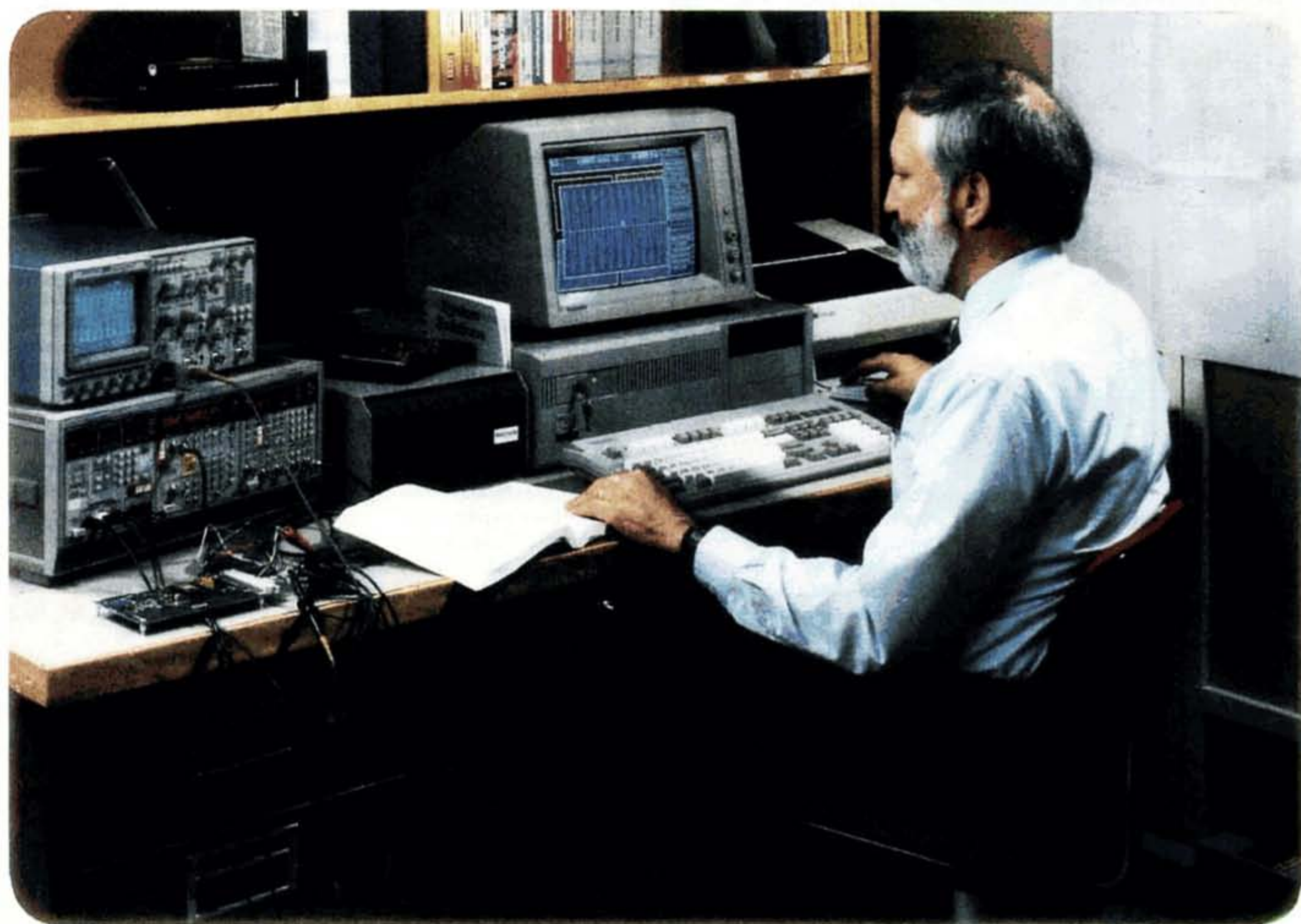
re

RADIOELEKTRONIK

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

7'89

- PROGRAM EMULATORA DO AMSTRADA
- UKŁADY LOGICZNE PAL
- RADIOMAGNETOFON MANUELA
- GENERATOR KWARCOWY DO ZEGARA



PL ISSN 01376802

■ **Urządzenie do szybkiego testowania przetworników analogowo-cyfrowych.** Oferowane przez firmę Tektronix urządzenie PTS 101 (fot. na str. I okładki) umożliwia szybkie i pełniejsze niż w innych dotychczas stosowanych systemach testujących badanie właściwości przetworników a/c. Za pomocą urządzenia PTS101 można w ciągu ułamka sekundy uzyskać pełne wyniki testowania tak ważnych parametrów przetwornika, jak: zdolność rozdzielcza, stosunek sygnału do szumu i nieliniowość różniczkową. Tym urządzeniem można zastąpić skomplikowane i rozbudowane zestawy aparatury, służące do pomiarów przetworników, a dające na ogół niepełne i nie całkowicie opracowane wyniki pomiarów. System PTS101 jest przeznaczony do badania właściwości przetworników do tych zastosowań, w których konieczne jest szybkie przetwarzanie danych, przetwarzanie obrazów, obróbka sygnałów akustycznych, a także analogowo-cyfrowe przetwarzanie sygnałów z lamp rentgenowskich. Urządzenie jest oparte na kontrolerze systemowym PEP 301 firmy Tektronix z procesorem Intel 80836 i koprocesorem 80837. Za pomocą urządzenia można testować przetworniki z częstotliwością próbkowania do 20 MHz i rozdzielczością do 10 bitów. Przy badaniu przetworników z jeszcze lepszymi parametrami konieczne jest dołączenie do zestawu kontrolera GPIB, co umożliwia rozszerzenie systemu o generatory i urządzenia rejestrujące z lepszymi właściwościami.

■ **Radiomagnetofon z odtwarzaczem CD.** „CD-Touring 718 Digital", to przenośne urządzenie do grania (no bo już nie radiomagnetofon) firmy ITT Schaub Lorenz (fot.). Oprócz czterozakresowego odbiornika o szczytowej mocy wyjściowej stereo 24 W, urządzenie zawiera magnetofon kasetowy oraz odtwarzacz CD.



W każdej z odłączalnych mechanicznie kolumn znajduje się niskotonowy głośnik ∅ 12 cm oraz wysokotonowy głośnik piezoelektryczny. Odtwarzacz CD umożliwia automatyczne powtarzanie oraz poszukiwanie żądanych nagrań. Dla ułatwienia przegrywania z CD na kasetę zastosowano układ synchronicznego startu, uruchomiany jednocześnie z naciśnięciem klawisza „nagrywanie". Znormalizowane wyjście Cinch z odtwarzacza CD umożliwia jego współpracę z zewnętrznym systemem hi-fi. Na cyfrowym wskaźniku LCD ukazuje się informacja o kolejności odtwarzanych nagrań oraz czasie odtwarzania; specjalny obracający się symbol wskazuje działanie odtwarzania CD. W magnetofonie zastosowano automatyczny przełącznik kaset ferro/chrom, możliwe jest też odtwarzanie kaset metalowych. W zakresie krótkofalowym odbiornika (16÷49 m) zastosowano precyzer, odstrajający od podstawowego punktu dostrojenia o ±10 kHz. W części m.cz. znajduje się pięciopasmowy korektor graficzny ±10 dB.

■ **Kamerowid — lepszy, mniejszy, lżejszy.** Tak reklamuje swój nowy kamerowid VHS-C typu VMC 3888AF firma ITT Schaub Lorenz (fot.). Zastosowany w nim przetwornik obrazu CCD nowej generacji zawiera 390 tys. elementów obrazu (pixeli), co umożliwia uzyskanie zdolności rozdzielczej około 430 linii. Duża szybkość działania migawki — do 1/1000 s — zapewnia ostrość obrazu nawet przy szybko zmieniających się scenach. Znaczną poprawę jakości obrazu uzyskano dzięki zastosowaniu układu „Whiteclipping" poprawiającego kontury przejść z czarnego do białego oraz układu „Detail Enhancer", który poprawia odtwarzanie powierzchni z niewielkimi szczegółami. Maksymalna czułość kamerowidu wynosi 10 lx przy otwarciu obiektywu do pełnej jasności 1 : 1,4. Obiektyw ten, o zmiennej ogniskowej, reguluje się dwubiegowym silnikiem. Zakres zmiany ogniskowej wynosi 9÷54 mm; można też wykonywać zdjęcia makro w skali 1 : 1. Czasy otwarcia migawki wynoszą 1/50, 1/250, 1/500 i 1/1000 sekundy. Czas nagrywania wynosi 30 lub 60 minut (praca standard lub longplay) ale różnice między uzyskiwanymi tak jakościami obrazu są w zasadzie nie do zauważenia. Dzięki zautomatyzowaniu wielu funkcji kamerowid mogą obsługiwać osoby mało przygotowane pod względem technicznym — wystarczy włączyć zasilanie, wybrać rodzaj pracy (np. zdjęcia) uruchomić kamerę a wszystko inne jak, nastawianie równowagi bieli, ostrości i przesłony dokonuje się automatycznie. Doświadczony operator może automatykę wyłączyć i robić film polegając na własnych umiejętnościach. Stosunek sygnału do szumu dla wizji przekracza 43 dB, pasmo przenoszenia toru fonii wynosi 70 Hz÷10 kHz. Celownik/monitor jest wyposażony w regulator dioptrii dla okularników; oprócz obrazu, ukazują się w nim dane o nastawach i czasie nagrywania, jednocześnie wpisywane na taśmę wraz z datą i czasem bieżącym. Standardowy sposób odtwarzania nagrań na ekranie telewizora polega na doprowadzeniu sygnału z kamerowidu przez eurozłącza; adapter w.cz. stanowi niestandardowe wyposażenie dodatkowe. Baterię akumulatorów o napięciu 9,6 V i pojemności 1 lub 1,4 Ah umieszczono w rękojeści, zapewniając przy tym optymalne wyważenie — szczególnie ważne przy zdjęciach „z ręki". Moc pobierana z akumulatorów wynosi 7,5 W w ciągu 1 h. Zdjęcia „z ręki" nie są trudne, ponieważ kamerowid waży bez baterii tylko 1,1 kg. Niewiele więcej od „Zenita".



OGŁOSZENIA

Na okładce
Urządzenie PTS 101 firmy Tektronix do szybkiego testowania przetworników analogowo-cyfrowych. Fot. *Tektronix*



RADIOELEKTRONIK 7'89

LIPIEC 1989 ● ROCZNIK XL (122)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM i KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 360 zł, półroczna 720, roczna 1440 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 1775/CD. Skład techniką fotograficzną. Nakład 206 500 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł 160. Numer zamknięto 19.VI.1989 r. A-47.

mgr inż. Jarosław Ziębicki

Układ opóźniający do wytwarzania efektów dźwiękowych

Artykuł dotyczy układu opóźniającego, umożliwiającego uzyskanie różnych efektów elektroakustycznych. Charakterystyczną cechą układu jest jego prostota, uzyskana kosztem jakości przetwarzanego dźwięku. Urządzenie nadaje się do wykorzystania w warunkach amatorskich lub jako konstrukcja doświadczalna dla tych, którzy zamierzają skonstruować doskonalsze urządzenie opóźniające.

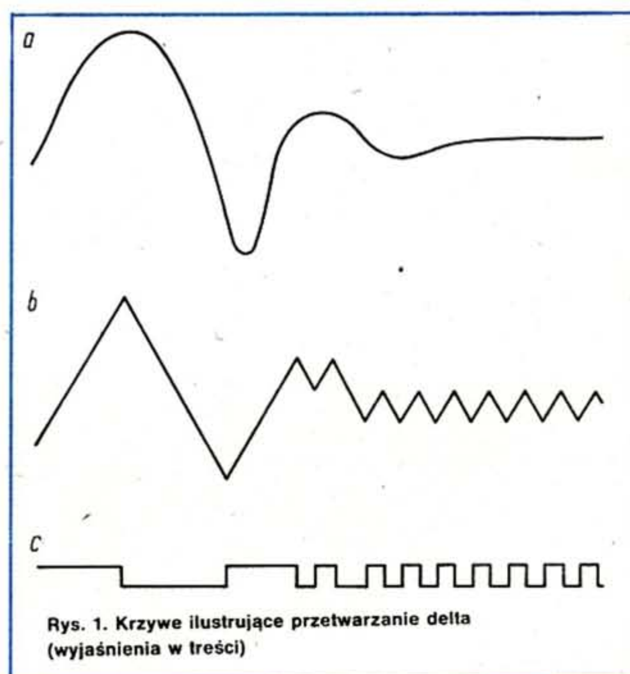
Wśród urządzeń przekształcających dźwięk, spotykanych w studiach nagraniowych i na estradzie, ważną funkcję spełniają urządzenia zawierające elektroakustyczny tor opóźniający. Stosowane są od lat środki realizujące sztuczne echo i pogłos (opóźnienie powyżej 50 ms), wykorzystujące komory, płyty i sprężyny pogłosowe, magnetofony z wieloma głowicami, ostatnio również układy elektroniczne [2] [3]. Rozpowszechniły się również układy z krótkim opóźnieniem, takie jak „flanger", „chorus" czy „vibrato", w których wykorzystuje się głównie analogowe linie opóźniające.

Od kilku lat są produkowane tzw. multiefekty — urządzenia do dowolnej modyfikacji dźwięku wykorzystujące tor opóźniający. W urządzeniach tych sygnał akustyczny jest przetwarzany na postać cyfrową, obrabiany w cyfrowym procesorze i z powrotem sprowadzany do postaci analogowej. Produkcja tych urządzeń stała się możliwa dzięki opracowaniu precyzyjnych układów analogowych i szybkich układów cyfrowych o dużym stopniu scalania. Szczególnie dotyczy to wytwarzania pogłosu, kiedy to procesor cyfrowy musi w czasie kilkudziesięciu mikrosekund wyliczyć wiele powtórzeń o określonym rozkładzie czasowym i natężeniu [1].

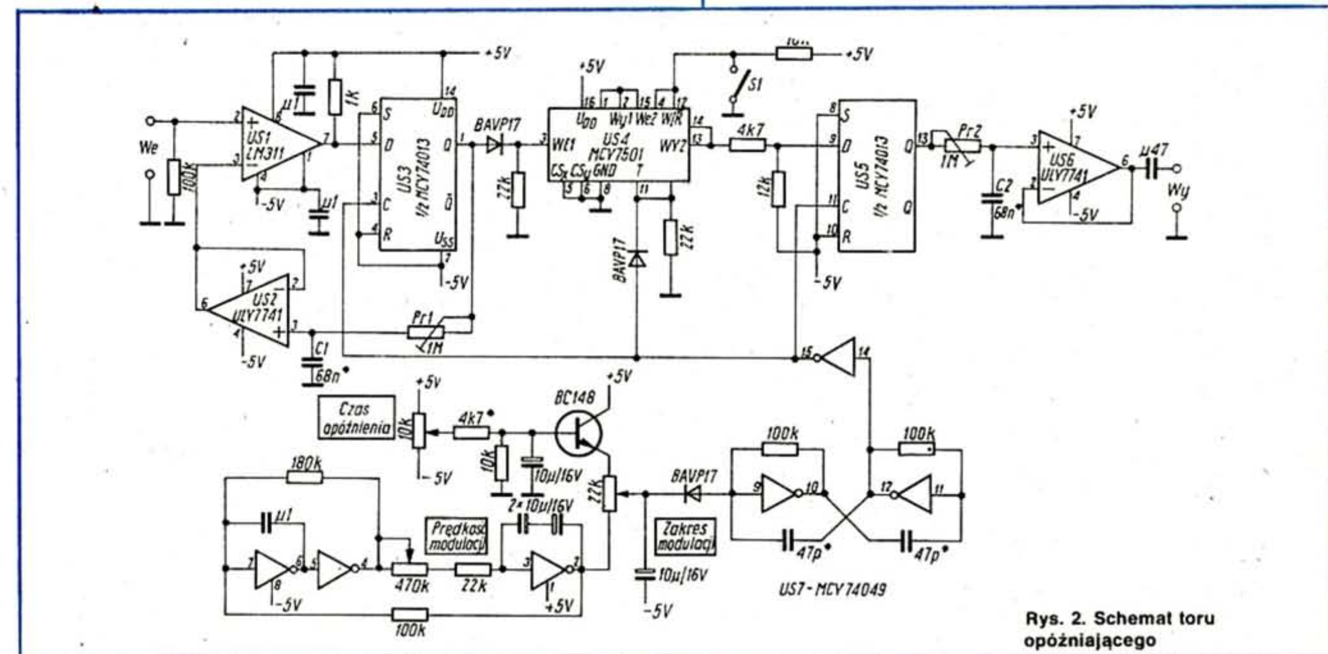
Przedstawiony w artykule układ, dający krótkie opóźnienie sygnału akustycznego, służy głównie do otrzymywania efektów „flanger", „chorus" i „vibrato". Jest to najprostsze wykonanie tego typu urządzenia, nie wymagające użycia drogich i trudno dostępnych podzespołów. Jego prostota wynika z zastosowania taniej metody przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego (tzw. metoda delta) oraz z użycia pamięci cyfrowej o strukturze rejestru przesuwającego.

Metoda przetwarzania delta polega na aproksymowaniu (przybliżaniu) sygnału wejściowego, odcinkami przebiegu liniowo narastającego lub opadającego. W wypadku klasycznej metody delta, przebieg ten składa się z odcinków o jednakowej prędkości narastania i opadania. Zmiany przebiegu aproksymującego następują w równych odstępach czasu, w praktyce kilkadziesiąt razy krótszych niż najmniejszy okres wejściowego sygnału analogowego.

Na rys. 1 przedstawiono przykładowo proces przetwarzania.



Rys. 1. Krzywe ilustrujące przetwarzanie delta (wyjaśnienia w treści)



Rys. 2. Schemat toru opóźniającego

Rys. 3. Schemat całego układu opóźniającego

Rys. 4. Schemat zasilacza

Przebieg (a) jest sygnałem wejściowym, przebieg (b) jest przebiegiem aproksymującym. Sygnał cyfrowy (c) niesie informacje o tym, czy w kolejnym kroku nastąpiło narastanie czy opadanie przebiegu aproksymującego. Jest to pełna informacja o przebiegu aproksymującym, wystarczająca do jego późniejszego odtworzenia, a więc do przybliżonego odtworzenia analogowego przebiegu wejściowego.

Przebiegi dźwiękowe przetworzone na postać cyfrową są odporne na zakłócenia (z tego względu metoda delta znalazła zastosowanie w telekomunikacji) oraz łatwo jest je opóźnić, co z kolei wykorzystano w elektroakustyce, w pierwszych konstrukcjach cyfrowych kamer pogłosowych.

Na rys. 2 jest przedstawiony schemat toru opóźniającego z przetwarzaniem delta.

Elementy Pr1, C1 tworzą układ całkujący. Na kondensatorze C1 powstaje napięcie narastające lub opadające, które w komparatorze US1 jest porównywane z napięciem wejściowym. Stan logiczny wejścia komparatora jest, w chwilach wyznaczanych przez zegar taktujący, wpisywany do przerzutnika D (US3). Napięcie na wyjściu przerzutnika wpływa na kierunek zmian przebiegu aproksymującego (narastanie/opadanie napięcia na C1).

Przerzutnik US3 przechowuje cyfrową informację o przebiegu wejściowym. Wyjście tego przerzutnika jest przyłączone do wejścia rejestru przesuwającego (cyfrowej linii opóźniającej) US4 o długości 2048 bitów. Stan wyjścia rejestru jest wpisywany do przerzutnika US5, którego napięcie wyjściowe jest całkowane w układzie Pr2, C2 i w przybliżeniu odtwarza sygnał wejściowy. Funkcję generatora zegarowego spełnia układ scalony US7.

Potencjometry Pr1 i Pr2 służą do eksperymentalnego ustalenia najlepszych parametrów elektroakustycznych toru. Najważniejsze jest zapewnienie dostatecznie małych szumów i oscylacji, nawet kosztem szerokości pasma przenoszenia (uzyskuje się górną częstotliwość graniczną rzędu kilku kiloherców).

Przełącznik S1 umożliwia tzw. cyfrowe zapętlenie sygnału w torze opóźniającym. Po jego wciśnięciu rejestr przesuwny ignoruje stan na swym wejściu, a informacja znajdująca się w rejestrze zaczyna w nim krążyć, cyklicznie powtarzając się na wyjściu. Daje to szczególnie interesujące efekty, o ile czas opóźnienia toru wynosi kilkaset milisekund lub więcej.

Całe urządzenie wymaga uzupełnienia toru opóźniającego o wzmacniacze sygnału na wejściu i wyjściu, spełniające też funkcje filtrów dolnoprzepustowych i sumatorów. Schemat takich wzmacniaczy jest przedstawiony na rys. 3, na którym jest przedstawiony cały układ opóźniający. Potencjometr P1 reguluje głębokość sprzężenia zwrotnego, którego skutkiem jest doprowadzanie części sygnału z wyjścia toru opóźniającego do wejścia tego toru. Potencjometr P2 ustala proporcję między sygnałem pierwotnym a opóźnionym. Potencjometr Pr3 służy do dokładnego ustalenia składowej stałej na wejściu toru opóźniającego w celu zmniejszenia szumów.

Jedynym zagranicznym układem scalonym użytym w konstrukcji jest popularny komparator LM 311. Niewykluczone, że uda się go zastąpić którymś z krajowych komparatorów. Autor sprawdził działanie układu ze wzmacniaczem operacyjnym ULY7741, jednak z niezadowalającym wynikiem.

Przy dokonywaniu modyfikacji układowych należy pamiętać o zakresach dopuszczalnych napięć wejściowych układów scalonych (np. MCY7501: od 0 do 5 V). W razie potrzeby należy stosować układy pośredniczące z rezystorami i diodami.

Urządzenie jest zasilane stabilizowanymi napięciami +5 V i −5 V. Pobór prądu ze źródła +5 V wynosi ok. 150 mA, ze źródła −5 V ok. 50 mA. Schemat zasilacza jest przedstawiony na rys. 4.

Transformator powinien mieć dwa uzwojenia wtórne o napięciach od 9 do 12 V przy prądzie ok. 0,2 A. Może być użyty transformator typu TS 8/13.

Opóźnienie otrzymywane w przedstawionym układzie wynosi 2048 okresów zegara taktującego. Dla typowej częstotliwości zegara 100 kHz ÷ 1 MHz, układ opóźnia sygnał o czas od 2 do 20 ms. Wystarcza to do realizacji efektów „chorus", „flanger" i „vibrato". Warto w tym miejscu przytoczyć wzór, który określa częstotliwość sygnału akustycznego na wyjściu toru opóźniającego

$$f_{wy} = f_{we} \times (1 - dTo/dt)$$

w którym:

f_{we} i f_{wy} — odpowiednio częstotliwość sygnału na wejściu i wyjściu toru,

To — czas opóźnienia toru,

t — czas rzeczywisty.

Pochodna dTo/dt jest po prostu prędkością zmian czasu To. Jeśli w urządzeniu zmienimy w sposób ciągły czas opóźnienia o 10 ms w ciągu 1 sekundy, to dTo/dt wyniesie 1/100, a w tym czasie dźwięk na wyjściu będzie o ok. 1/6 półtonu niższy niż dźwięk na wejściu. Urządzenia z torami opóźniającymi dają więc interesującą możliwość oddziaływania na wysokość dźwięku.

Istnieją sposoby takiego zwiększenia czasu opóźnienia układu, aby nadawał się on do wytwarzania echa i uproszczonego pogłosu. Można to osiągnąć przez:

a) zmniejszenie częstotliwości zegara nawet do 10 ÷ 20 kHz (wskutek czego jakość dźwięku staje się niestety bardzo zła);

b) połączenie kilkunastu rejestrów MCY7501 w rejestr o większej długości (jak to przedstawiono na rys. 5), co jednak wymaga znacznej rozbudowy urządzenia i zwiększa pobór mocy (każda kostka MCY7501 pobiera prąd ok. 80 mA),

c) skonstruowanie rejestru przesuwnego o długości 64 kb lub 256 kb, wykorzystującego pamięć dynamiczną RAM typu 4164 lub 41256.

Rys. 5. Schemat rejestru przesuwającego o większej długości

Poprawę jakości dźwięku można osiągnąć, stosując jako przetwornik tzw. adaptacyjny modulator delta, który charakteryzuje się zmienną prędkością narastania — opadania przebiegu aproksymującego. Metodę adaptacyjną dokładnie opisano w literaturze [1]. Jej zastosowanie wymagałoby zaprojektowania od nowa całego przetwornika. Warto jednak pamiętać, że czołowe firmy elektroakustyczne zarzuciły stosowanie metody delta i stosują kodowanie PCM o długości słowa 14 lub 16 bitów, które zapewnia najwyższą jakość przetwarzania dźwięku. W warunkach amatorskich realne jest (ale niełatwe) zbudowanie przetwornika 8-bitowego lub 10-bitowego (np. kompensacyjnego), który daje niezłe rezultaty. Opis kodowania PCM i metody kompensacyjnej) przetwarzania A/C można znaleźć w [1], [4], [5].

Inną drogą do poprawy jakości działania urządzenia (bez zmiany przetwornika) jest zrealizowanie rejestru przesuwającego o cyfrowo zmienianej długości, pracującego z dużą częstotliwością taktowania (od 0,5 do 1 MHz), najlepiej opartego na pamięci dynamicznej o dużej pojemności. □

LITERATURA

[1] Oppenheim A. i in.: Sygnały cyfrowe. Przetwarzanie i zastosowania. WNT Warszawa 1982

[2] Geisler J.: Techniczne problemy nagrań muzycznych. WKiL Warszawa 1979

[3] Sereda J.: Elektroakustyka na scenie i estradzie. WKiL Warszawa 1977

[4] Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe. „Radioelektronik" nr 5/1985

[5] Kulka Z., Libura A., Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKiL Warszawa 1987

technika mikroprocesorowa

Program emulatora MSID do mikrokomputera Amstrad 6128

mgr inż. Stanisław Gardynik

W artykule przedstawiono prosty układ emulatora i program do mikrokomputera Amstrad 6128 umożliwiający uruchamianie programów do sterownika CA80 opisanego w „Re" nr 9/1988.

Większość małych systemów mikroprocesorowych przeznaczonych do sterowania (tzw. sterowników mikroprocesorowych) ma pamięć stałą EPROM z programem umieszczoną w obszarze rozpoczynającym się od adresu 0000H. Pamięć RAM zajmuje zwykle górną przestrzeń adresową. Program do takiego sterownika jest zazwyczaj pisany w języku asemblera i przygotowywany na innym mikrokomputerze. Kod maszynowy takiego programu trzeba wpisać do pamięci EPROM za pomocą programatora. Zaprogramowany w ten sposób EPROM wkładamy do sterownika i... jest prawie pewne, że urządzenie nie będzie działać prawidłowo. Programista popełnia bowiem w programie o długości 1 kB przynajmniej kilkanaście błędów. Każdy program należy uruchomić i przetestować, tzn. usunąć wszystkie błędy. Nie sposób tego dokonać, bez tzw. programu MONITORA. Program taki umożliwia krokowe wykonywanie programu lub zatrzymanie po wykonaniu ciągu rozkazów, przeglądanie i wprowadzanie poprawek do uruchamianego programu, przeglądanie i modyfikację rejestrów wewnętrznych procesora i pamięci. Jeżeli uruchamiany sterownik nie ma wbudowanego programu MONITORA, to uruchomienie takiego urządzenia (nawet jeśli posiadamy symulator pamięci EPROM) jest bardzo trudne, a w wypadku większych programów w zasadzie niemożliwe.

Rys. 1. Sposób połączenia sterownika CA80 z komputerem Amstrad za pomocą sondy emulacyjnej

Wszystkim entuzjastom techniki mikroprocesorowej pragnącym wykorzystać mikroprocesor do celów sterowań polecaliśmy w „Re" nr 9/1988 prosty i tani mikrokomputer CA80 oferowany przez firmę MIK.

Mikrokomputer CA80 ma wbudowany program MONITORA, który umożliwia uruchamianie programów napisanych w języku asemblera.

Znacznym ułatwieniem jest możliwość wykorzystania mikrokomputera Amstrad 6128 do przygotowywania programów i ich uruchamiania w sterowniku CA80.

Opracowana przez firmę MIK prosta sonda emulacyjna i program emulatora MSID umożliwiają uruchamianie programów w CA80 pod kontrolą dużego systemu z CP/M.

Sposób połączenia mikrokomputera, sterownika i sondy jest przedstawiony na rys. 1.

Jak widać, budowa sondy emulacyjnej jest bardzo prosta.

Cała trudność polega na przyłączeniu do Amstrada 6128 dodatkowego portu typu 8255. Od strony CA80 port jest wybierany sygnałem EME8. Dla potrzeb emulatora musi być ustawione PA1 = 0 i PA2 = 1 na porcie systemowym CA80. Zauważmy, że Amstrad 6128 ma możliwość zerowania CA80 w dowolnym momencie. Przy spełnionym warunku PA1 = 0 i PA2 = 1 spowoduje to ładowanie 80H bajtów programu do CA80 od strony OFF00H do OFF80H. CA80 automatycznie wykonuje ten program (skok do adresu OFF00H) powodujący ściągnięcie do CA80 właściwego programu emulatora ładowanego do obszaru ⟨FD00, FE05⟩. Wskaźnik stosu CA80 jest automatycznie ustawiany na wartość SP = OFD00H. Od tej chwili CA80 oczekuje na ROZKAZY od Amstrada testując układ U2/B255. Rozkazy to nic innego jak LICZBY BINARNE. Na przykład Amstrad może zażądać przesłania obszaru ⟨C000, C500⟩ z CA80 do Amstrada. Przesyła w tym celu następujące liczby binarne do CA80:

01 — kod rozkazu
C000 — adres początku obszaru
500H — długość obszaru do przesłania.

Po odebraniu takiego rozkazu CA80 przesyła 500H bajtów począwszy od adresu OC000H do Amstrada. W podobny sposób można przesłać blok pamięci z Amstrada do CA80, wykonać program w CA80 od określonego adresu, wyświetlić aktualny stan procesora CA80 itp.

Podstawowymi elementami sondy są dwa układy we/wy typu 8255: jeden przyłączony do Amstrada, a drugi do CA80. Układ 8255 przyłączony jest do CA80 przez złącze użytkownika i wykorzystuje strob EME8. Aby nie blokować całego złącza należy wykonać trójnik przedstawiony na rys. 1. Na złączu ZU50 dochodzącym do uruchamianego urządzenia dostępny jest układ we/wy użytkownika typu 8255, układ czasu Z80A CTC oraz magistrala danych wraz z sygnałami sterującymi umożliwiającymi bardzo proste przyłączenie dalszych układów mikroprocesorowych, np. 8255, Z80A CTC, Z80A PIO itp. Szczegółowy schemat sondy emulacyjnej przedstawiono na rys. 2. Układ 8255 jest przyłączony do Amstrada przez złącze EXSPANSION SOCKET. Oba układy we/wy typu 8255 pracują w trybie 1, dzięki czemu transmisja danych między Amstradem a CA80 jest bardzo szybka.

Zlecenia programu MSID

Wszystkie zlecenia dotyczą systemu CA80 z wyjątkiem I, R. Są one takie same, jak w bardzo popularnym programie uruchomieniowym o nazwie ZSID firmy Microsoft.

B — wyświetlenie 5 szesnastobitowych liczb z wierzchołka stosu. Dssss, ffff — wyświetlenie zawartości pamięci od adresu ssss do ffff.

Fssss, ffff, cc — wypełnienie stałą cc obszaru pamięci od ssss do ffff.

G — wykonanie programu wg aktualnego stanu procesora

G, bbbb — wykonanie programu wg aktualnego stanu procesora z zastawieniem pułapki na adresie bbbb.

G, bbbb, cccc — wykonanie programu wg aktualnego stanu procesora z zastawieniem dwóch pułapek na adresach bbbb i cccc.

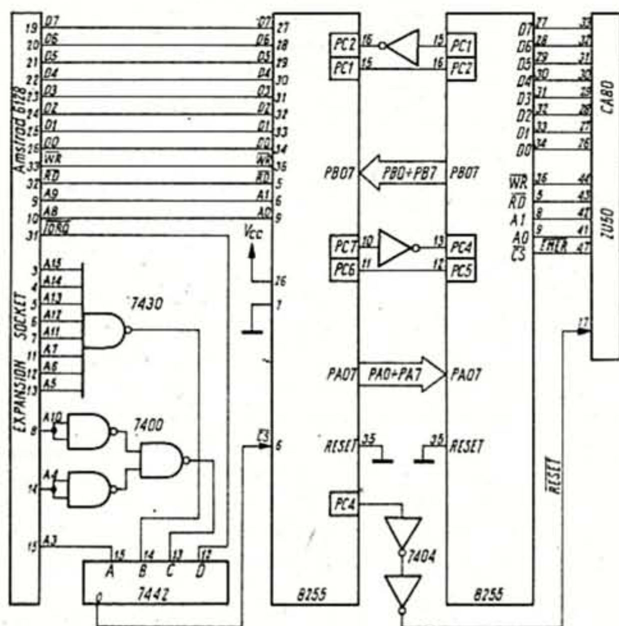
Gssss — wykonanie programu począwszy od adresu ssss.

Gssss, bbbb — wykonanie programu od adresu ssss z zastawieniem pułapki na adresie bbbb.

Hx, y — szesnastkowe obliczenie sumy (x + y) i różnicy (x − y).

Ifilename, typ — ustawienie nazwy zbioru dla potrzeb zlecenia R.

R — załadowanie programu deklarowanego zleceniem I do pamięci systemu CA80.



Rys. 2. Schemat sondy emulacyjnej

Rnnnn — ładowanie programu deklarowanego zleceniem I z przesunięciem nnnn do CA80.

Mssss, ffff, dddd — przesunięcie bloku pamięci ⟨ssss, ffff⟩ do obszaru rozpoczynającego się od adresu dddd.

Sssss — wyświetlenie zawartości pamięci od adresu ssss z możliwością modyfikacji.

Tnnnn — wykonanie nnnn (szesnastkowo) rozkazów. Po wykonaniu każdego rozkazu wyświetlana jest zawartość wszystkich rejestrów mikroprocesora.

Unnnn — wykonanie nnnn (szesnastkowo) rozkazów. Stan procesora jest wyświetlany dopiero po wykonaniu nnnn rozkazów.

X — wyświetlenie aktualnego stanu procesora.

Xr — wyświetlenie zawartości określonego rejestru CPU lub wskaźnika sygnalizacyjnego z możliwością modyfikacji.

E — bezwarunkowy powrót do CP/M.

Z — bezwarunkowe zerowanie wyświetlacza CA80.

K — symulacja klawiatury CA80. Wykonywujący się w CA80 program ma prawo odwoływać się do procedur CI i CSTS związanych z klawiaturą. Wprowadzenie zlecenia K spowoduje symulację procedur CI i CSTS przez komputer z CP/M. Symulacja ta jest zaznaczana na monitorze znakiem „:".

CONTROL-Z — przywrócenie klawiatury CP/M. Symulacja klawiatury zaznaczana jest na monitorze znakiem „:". Po odebraniu kompletu znaków dla CA80 komputer z CP/M zawiesza się. Odblokowanie komputera następuje przez naciśnięcie klawisza CONTROL-Z.

CONTROL-C — bezwarunkowa inicjacja programu MSID. Próba przyłączenia CA80 do Amstrada.

CONTROL-S — wstrzymanie wyświetlania znaków na monitorze. □

Sprostowanie

W artykule mgr inż. W. Wisialskiego pt. „Nowe głowice telewizyjne", zamieszczonym w „Re" 2/1989, znalazły się błędy dotyczące rys. 2.

- Diody pojemnościowe powinny mieć oznaczenia V1, V2... tak jak w tekście.
- Rezystor R41 ma wartość 5,6 Ω a R49 22 Ω.
- Typowe wartości napięć na elektrodach tranzystorów należy mierzyć woltomierzem o R_{we} 10 MΩ.

Przepraszamy za te pomyłki. *Redakcja*

Układy logiczne PAL (1)

mgr inż. Arkadiusz Chłopik

Parametry techniczne i programowanie

W artykule przedstawiono informacje dotyczące programowalnych układów logicznych PAL. Omówiono w nim cechy i zalety tych układów oraz podano dane techniczne i sposób programowania.

Charakterystyka programowalnych układów logicznych PAL

Rodzina układów PAL jest produkowana przy użyciu techniki podobnej, jak w układach TTL serii Schottky'ego, z zastosowaniem technologii delikatnych połączeń, używanej w produkcji bipolarnych pamięci typu PROM. Dzięki temu otrzymuje się obwody o programowalnej logice, którymi można zastąpić konwencjonalne bramki SSI/MSI i przerzutniki, uzyskując znaczne ograniczenie liczby układów scalonych.

Stosowanie układów logicznych PAL daje w efekcie następujące korzyści:

- zmniejszenie liczby układów SSI/MSI na płytce obwodu drukowanego w stosunku co najmniej 5 do 1;
- zaoszczędzenie przestrzeni dzięki zastosowaniu obudowy SKINNYDIP;
- znaczne zmniejszenie liczby typów układów scalonych;
- łatwość uruchamiania płytek i uproszczenie schematu połączeń na płytce;
- zautomatyzowanie czynności programowania i testowania układów z zastosowaniem kompilatora PALASM;
- możliwość zabezpieczenia sposobu zaprogramowania przed skopiowaniem przez konkurentów.

Oferowane są cztery grupy układów PAL o różnej szybkości działania i pobieranej mocy. W celu optymalizacji użytkowych cech projektu układy typu PAL należy wybierać spośród następujących grup:

— standardowej,
— szybkiej,
— grupy pobierającej 1/2 mocy w stosunku do grupy standardowej,
— grupy pobierającej 1/4 mocy w stosunku do grupy standardowej.

Za pomocą układów typu PAL można wykonać projekt własnego układu przez przepalenie połączeń w celu skonfigurowania bramek AND i OR tak, aby spełniały wymaganą funkcję logiczną. Skomplikowane połączenia, które uprzednio wymagały czasochłonnego rozplanowania na płytce drukowanej są teraz wykonane bezpośrednio na krzemie, gdzie łatwo mogą być modyfikowane.

Funkcje przejścia układów typu PAL są sumą iloczynów logicznych. Podobnie jak układy typu PROM, układy typu PAL mają pojedynczy szereg delikatnych połączeń, które można przepalać. Jednak, inaczej niż w obwodach PROM, w układach typu PAL programowalny jest szereg bramek AND, którego wyjścia sterują nieprogramowalnym szeregiem bramek OR (układy PROM mają nieprogramowalny szereg bramek AND, którego wyjścia sterują programowalny szereg bramek OR). W zależności od typu układu PAL dostępne są dodatkowo następujące opcje:

- programowalne wyjścia trójstanowe,
- rejestry ze sprzężeniem zwrotnym,
- arytmetyczne sprzężenie zwrotne,
- bramki EXCLUSIVE-OR,
- różne typy układów mające różny stosunek wyprowadzeń wejściowych do wyprowadzeń wyjściowych.

Nie używane wejścia w układach logicznych typu PAL są bezpośrednio połączone z zasilaniem lub masą. Gdy wszystkie wejścia bramki iloczynowej mają przepalone połączenia, to na wyjściu takiej bramki jest wysoki stan logiczny. Natomiast, gdy na wejściach bramki iloczynowej są wysokie stany logiczne, a co najmniej jedno wejście ma stan niski, to na wyjściu jest niski stan logiczny. Stosowane w układach PAL rejestry składają się z przerzutników typu D, które przenoszą stan wejścia na wyjście podczas trwania narastającego zbocza sygnału zegarowego. Przedstawione dalej na diagramach logicznych wybranych układów typu PAL połączenia są reprezentowane jako przepalone, co umożliwia projektantowi łatwe przejście do zastosowania tablic kodowych.

Cała rodzina układów typu PAL może być programowana za pomocą niedrogich konwencjonalnych programatorów układów pamięci PROM, wyposażonych w kartę z odpowiednimi gniazdami. Gdy układ PAL zostanie zaprogramowany i zweryfikowany, mogą zostać przepalone dwa dodatkowe połączenia, uniemożliwiające przeprowadzenie prawidłowej weryfikacji. Chroni to układ przed skopiowaniem.

DANE TECHNICZNE UKŁADÓW TYPU PAL

Parametry graniczne	Podczas pracy	Podczas programowania
Napięcie zasilania (U_{CC}):	−0,5–7,0 V	−0,5–12 V
Napięcie wejściowe:	−1,5–5,5 V	−1,0–22 V[1]
Napięcie wyjściowe:	5,5 V	12 V
Temperatura przechowywania:		−65 C do +150 C

Na rys. 1 przedstawiono schemat typowego wejścia układu typu PAL, na rys. 2 — schemat typowego wyjścia, a na rys. 3 — sposób obciążenia, jakiego używano przy pomiarach parametrów elektrycznych (można również stosować inne obciążenia).

[1] Wyprowadzenia 1 i 11 mogą być zasilane napięciem do 20 V.

Tablica 1. **Warunki pracy standardowych układów PAL typu 16L8, 16R8, 16R6, 16R4, 16X4, 16A4**

Parametry			Wartość Min.	Typ.	Maks.	Jednostki
Napięcie zasilania	U_{CC}		4,75	5	5,25	V
Szerokość impulsu zegarowego	t_w	Niski poziom	25	10		ns
		Wysoki poziom	25	10		
Czas ustalania się danych wejściowych.	t_{su}	16R8 16R6 16R4	35	25		ns
		16X4 16A4				
Czas przytrzymywania danych wejściowych	t_h		0	−15		ns
Temperatura powietrza podczas pracy	T_A		0		75	°C

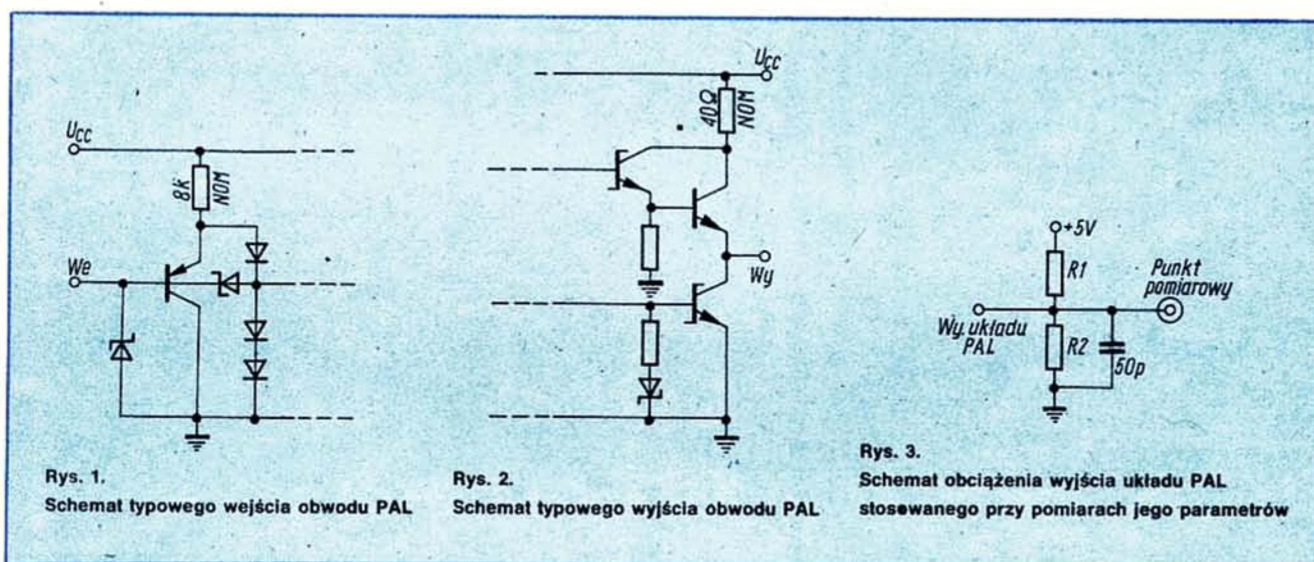
Tablica 2. **Charakterystyki elektryczne standardowych układów PAL typu 16L8, 16R8, 16R6, 16R4, 16X4, 16A4 (przy określonych w tablicy 1 warunkach pracy)**

Parametry		Warunki pomiaru	Wartość Min.	Wartość Typ.	Wartość Maks.	Jednostki
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL} *)				0,8	V
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH} *)		2			V
Poziom ograniczania napięcia wejściowego	U_{IC}	U_{CC} = Min. I_I = −18 mA		−0,8	−1,5	V
Prąd wejściowy w stanie niskim**)	I_{IL}	U_{CC} = Maks. U_I = 0,4 V		−0,02	−0,25	mA
Prąd wejściowy w stanie wysokim**)	I_{IH}	U_{CC} = Maks. U_I = 2,4 V			25	μA
Maksymalny prąd wejściowy	I_I	U_{CC} = Maks. U_I = 5,5 V			1	mA
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}	U_{CC} = Min. I_{OL} = 24 mA		0,3	0,5	V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	U_{CC} = Min. I_{OH} = −3,2 mA	2,4	2,8		V
Prąd wyjściowy w stanie wysokiej impedancji**)	I_{OZL}	U_{CC} = Maks. U_O = 0,4 V			−100	μA
	I_{OZH}	U_{CC} = Maks. U_O = 2,4 V			100	μA
Wyjściowy prąd zwarciowy***)	I_{OS}	U_{CC} = 5 V U_O = 0 V	−30	−70	−130	mA
Prąd zasilania	I_{CC}	16R4 16R6 16R8 16L8		120	180	mA
		16X4		160	225	mA
		16A4		170	240	mA

*) napięcia skrajne (maksymalne lub minimalne) w stosunku do końcówki masy i zawierające szumy testera oraz zakłócenia pochodzące od systemu

**) najgorszy z możliwych przypadków I_{OZX} lub I_{IX} (np. I_{IL} i I_{OZH}), jaki może wystąpić

***) w danej chwili zwarte do masy jest tylko jedno wyjście



Rys. 1. **Schemat typowego wejścia obwodu PAL**

Rys. 2. **Schemat typowego wyjścia obwodu PAL**

Rys. 3. **Schemat obciążenia wyjścia układu PAL stosowanego przy pomiarach jego parametrów**

Tablica 3. **Charakterystyki opóźnieniowe standardowych układów PAL typu 16L8, 16R8, 16R6, 16R4, 16X4, 16A4 (przy określonych w tablicy 1 warunkach pracy)**

Parametry			Warunki pomiaru	Wartość Min.	Wartość Typ.	Wartość Maks.	Jednostki
Od wejścia (lub sprzężenia zwrotnego) do wyjścia	t_{PD}	16R6 16R4 16L8	R1 = 200Ω R2 = 390Ω		25	35	ns
		16X4 16R4			30	40	ns
Od sygnału zegarowego do wyjścia	t_{CLK}				15	25	ns
Od końcówki 11 do OE*)	t_{PZX}				15	25	ns
Od końcówki 11 do DE*)	t_{PXZ}				15	25	ns
Od wejścia do OE*)	t_{PZX}	16R6 16R4 16L8			25	35	ns
		16X4 16A4			30	40	ns
Od wejścia do DE*)	t_{PXZ}	16R6 16R4 16L8			25	35	ns
		16X4 16A4			30	40	ns
Maksymalna częstotliwość	f_{MAX}	16R6 16R4 16L8		16	25		MHz
		16X4 16A4		14	22		MHz

Tablica 4. **Warunki pracy szybkich układów PAL typu 16L8A, 16R8A, 16R6A, 16R4A**

Parametry			Wartość Min.	Typ.	Maks.	Jednostki
Napięcie zasilania	U_{CC}		4,75	5	5,25	V
Szerokość impulsu zegarowego	t_w	Niski poziom	15	10		ns
		Wysoki poziom	15	10		
Czas ustalania się danych wejściowych	t_{su}	16R8A 16R6A 16R4A	25	15		ns
Czas przytrzymywania danych wejściowych	t_h		0	−10		ns
Temperatura powietrza podczas pracy	T_A		0		75	°C

Tablica 5. **Charakterystyki elektryczne szybkich układów PAL typu 16L8A, 16R8A, 16R6A, 16R4A (przy określonych w tablicy 4 warunkach pracy)**

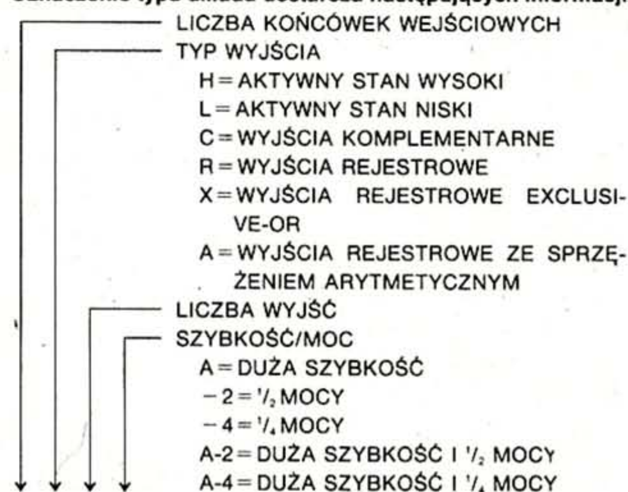
Parametry		Warunki pomiaru		Wartość Min.	Typ.	Maks.	Jednostki
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL} x)					0,8	V
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH} x)			2			V
Poziom ograniczania napięcia wejściowego	U_{IC}	U_{CC} = min. $I_I = -18$ mA			−0,8	−1,5	V
Prąd wejściowy w stanie niskim xx)	I_{IL}	U_{CC} = maks. $U_I = 0,4$ V			−0,02	−0,25	mA
Pąd wejściowy w stanie wysokim xx)	I_{IH}	U_{CC} = maks. $U_I = 2,4$ V				25	μA
Maksymalny prąd wejściowy	I_I	U_{CC} = maks. $U_I = 5,5$ V				1	mA
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}	U_{CC} = min. $I_{OL} = 24$ mA			0,3	0,5	V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	U_{CC} = min. $I_{OH} = -3,2$ mA		2,4	2,8		V
Prąd wyjściowy w stanie wysokiej impedancji xx)	I_{OZL}	U_{CC} = maks.	$U_O = 0,4$ V			−100	μA
	I_{OZH}		$U_O = 2,4$ V			100	μA
Wyjściowy prąd zwarciowy xxx)	I_{OS}	$U_{CC} = 5$ V	$U_O = 0$ V	−30	−70	−130	mA
Prąd zasilania	I_{CC}				120	180	mA

x) napięcia skrajne (maksymalne lub minimalne) w stosunku do końcówki masy i zawierające szumy testera oraz zakłócenia pochodzące od systemu
xx) najgorszy z możliwych przypadków I_{OZX} lub I_{IX} (np. I_{IL} i I_{OZH}), jaki może wystąpić
xxx) w danej chwili zwarte do masy jest tylko jedno wyjście

Tablica 6. **Charakterystyki opóźnieniowe szybkich układów PAL typu 16L8A, 16R8A, 16R6A, 16R4A (przy określonych w tabeli 4 warunkach pracy)**

Parametry			Warunki pomiaru	Wartość Min.	Typ.	Maks.	Jednostki
Od wejścia (lub sprzężenia zwrotnego) do wyjścia	t_{PD}	16R6A 16R4A 16L8A	R1 = 200Ω R2 = 390Ω		15	25	ns
Od sygnału zegarowego do wyjścia	t_{CLK}				10	15	ns
Od końcówki 11 do OE[θ] (oprócz 16L8A)	t_{PZX}				10	20	ns
Od końcówki 11 do DE[θ] (oprócz 16L8A)	t_{PXZ}				11	20	ns
Od wejścia do OE[θ]	t_{PZX}	16R6A 16R4A 16L8A			10	25	ns
Od wejścia do DE[θ]	t_{PXZ}	16R6A 16R4A 16L8A			13	25	ns
Maksymalna częstotliwość	f_{MAX}	16R6A 16R4A 16L8A		28,5	40		MHz

Oznaczenie typu układu dostarcza następujących informacji:



Przykładowe charakterystyki elektryczne

W tablicach przedstawiono charakterystyki elektryczne układów typu PAL wybrane z każdej z czterech niżej wymienionych grup.

Charakterystyki elektryczne dotyczące odpowiednich grup znajdują się w następujących tablicach:
grupa standardowa — tablice 1÷3,
grupa szybka — tablice 4÷6,
grupa układów pobierających 1/2 mocy układów standardowych — tablice 7÷9,
grupa układów pobierających 1/4 mocy układów standardowych — tablice 10÷12.

Uwaga. Tablice 7÷12 będą zamieszczone w dalszych częściach artykułu. □

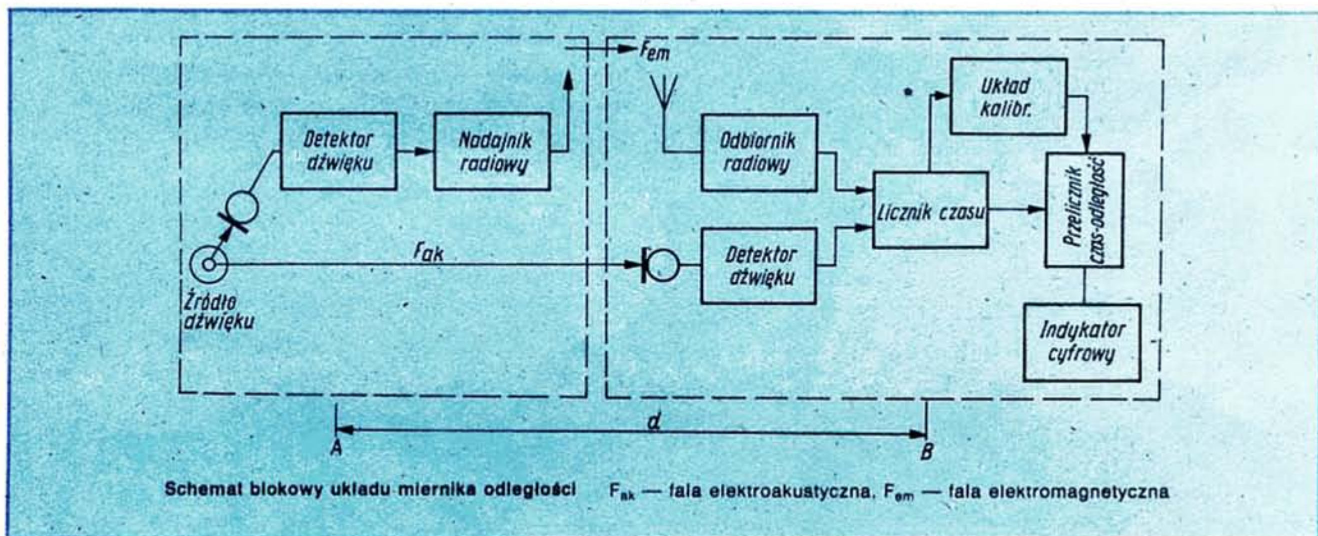
Marek Suchański, Edward Gorczyński
Kazimierz Czajka, Bogdan Piątkowski

Elektroakustyczny miernik odległości

Podczas wyładowań atmosferycznych najpierw spostrzegamy błyskawicę, a dopiero po chwili dobiega nas grzmot. Gdy obserwujemy pracujący w oddali kafar, najpierw zauważamy jego zetknięcie z wbijanym palem, a dopiero po chwili dobiega do naszych uszu huk towarzyszący uderzeniu.

Powszechnie wiadomo, że w tych wypadkach opóźnienie postrzegania słuchowego względem wzrokowego wynika z różnicy prędkości rozchodzenia się fal świetlnych i akustycznych w powietrzu. Światło bowiem rozchodzi się z prędkością c = 300 000 km/s, podczas gdy fale akustyczne w suchym powietrzu o temperaturze 20°C rozprzestrzeniają się z prędkością około 0,34 km/s, czyli różnica prędkości sięga sześciu rzędów wielkości. Tak więc drogę o długości np. d = 1 km światło pokonuje w czasie 3,3 μs, podczas gdy fala akustyczna — w czasie ok. 3 s.

Powyższe fakty legły u podstaw opisanej niżej koncepcji elektroakustycznego miernika odległości* przedstawionej graficznie na rysunku.



Schemat blokowy układu miernika odległości F_{ak} — fala elektroakustyczna, F_{em} — fala elektromagnetyczna

Wykorzystując fakt, że fale radiowe (elektromagnetyczne) rozchodzą się z prędkością światła, źródło światła zastąpiono źródłem fal radiowych uaktywnianym falą akustyczną przez detektor dźwięku.

Koncepcja miernika jest oparta na pomiarze czasu rozchodzenia się fal akustycznych między punktami A i B oddalonymi od siebie na odległość d. Pomiar ten jest dokonywany następująco.

— W punkcie A jest umieszczone źródło dźwięku, detektor dźwięku i nadajnik radiowy.

— Wygenerowany dźwięk docierając do detektora wytwarza na jego wyjściu sygnał inicjujący pracę nadajnika radiowego.

— Fala radiowa, docierając do odbiornika umieszczonego w punkcie B w czasie pomijalnie małym względem czasu dotarcia fali akustycznej, wytwarza na jego wyjściu sygnał inicjujący pracę licznika czasu.

— Sygnał akustyczny docierając do punktu B z opóźnieniem równym czasowi niezbędnemu na pokonanie drogi d, jest odbierany w detektorze dźwięku wytwarzając na jego wyjściu sygnał zatrzymujący pracę licznika czasu.

— Zarejestrowana w ten sposób w liczniku wartość czasu t (w postaci liczby binarnej) jest doprowadzana do przelicznika czas/odległość, w którym na podstawie prostej zależności $d = v_d t$ (gdzie v_d — prędkość dźwięku) jest obliczana wartość drogi d pokonanej przez falę akustyczną, odpowiadającą mierzonej odległości między punktami A i B, co jest wyświetlane na indykatorze cyfrowym.

Zasięg pomiaru odległości wykonanego omówioną metodą jest określony przez intensywność dźwięku wytwarzanego w punkcie A. W przeprowadzonych eksperymentach zastosowano wytwarzanie dźwięku najbardziej prymitywnym sposobem, tzn. przez uderzanie młotkiem w blachę. Umożliwiało to pomiar odległości do 100 m. Stosując w charakterze źródła dźwięku, np. pistolet startowy, odległość tę można zwiększyć do wartości kilkuset, a nawet do tysiąca metrów.

Dokładność pomiaru zależy od stabilności generatora wzorcowego licznika czasu oraz od dokładności określenia prędkości dźwięku w środowisku pomiarowym. Zadowalającą stabilność wzorca uzyskano przez zastosowanie generatora kwarcowego. Z kolei, w celu dokładnego określenia prędkości dźwięku w warunkach rzeczywistych, w mierniku zastosowano układ kalibracji. Działanie tego układu polega na tym, że przed wykonaniem właściwych pomiarów wyznacza się tradycyjnymi metodami (np. taśmą mierniczą) odcinek o znanej długości (np. 10 m) i na tej odległości dokonuje się pomiaru prędkości rozchodzenia dźwięku v_d. Wielkość tę zapisuje się w pamięci i dzięki temu wykonywane następnie pomiary odległości są odnoszone do rzeczywistej w danym środowisku prędkości dźwięku.

Miernik odległości wykonany według opisanej wyżej koncepcji charakteryzuje się dużą prostotą układu, niewielkimi wymiarami zewnętrznymi oraz bardzo małym poborem prądu (układ miernika wykonano w technologii CMOS). Dzięki swoim zaletom przyrząd ten może być wykorzystywany do pomiaru odległości (np. przez służby geodezyjne, kartograficzne, itp.) wszędzie tam, gdzie pomiar odległości metodami tradycyjnymi jest nieefektywny (np. w terenie trudno dostępnym). □

* Koncepcja tego miernika stanowi przedmiot wniosku wynalazczego zarejestrowanego w Urzędzie Patentowym PRL, nr P-276548.

Antoni Białoszewski

Dwukierunkowy tyrystorowy regulator obrotów

Regulator jest przeznaczony do regulacji obrotów silnika prądu stałego, służącego do napędu wrzeciona obrabiarki z umocowanym w nim przedmiotem, ale może mieć wiele podobnych zastosowań, np. do regulacji jaskrawości żarówki lub regulacji obrotów wiertarki ręcznej z napędem elektrycznym.

Opisany regulator jest rezultatem poszukiwań rozwiązania technicznego napędu wrzeciona, w którym był umocowany okrągły przedmiot przeznaczony do spawania. Pierwsze próby rozwiązania napędu przy użyciu autotransformatora i transformatora oddzielającego 220 V/220 V dały wyniki niezadowalające. Występowały straty czasu przy przejściu do przeciwnego kierunku wirowania wrzeciona, a nastawianie obrotów wymagało przestawienia przełącznika i ustawienia autotransformatora, było więc niewygodne. W rezultacie został zaprojektowany i wykonany regulator, który bez strat energii i czasu umożliwia półautomatyczną płynną regulację obrotów w obu kierunkach wirowania wrzeciona.

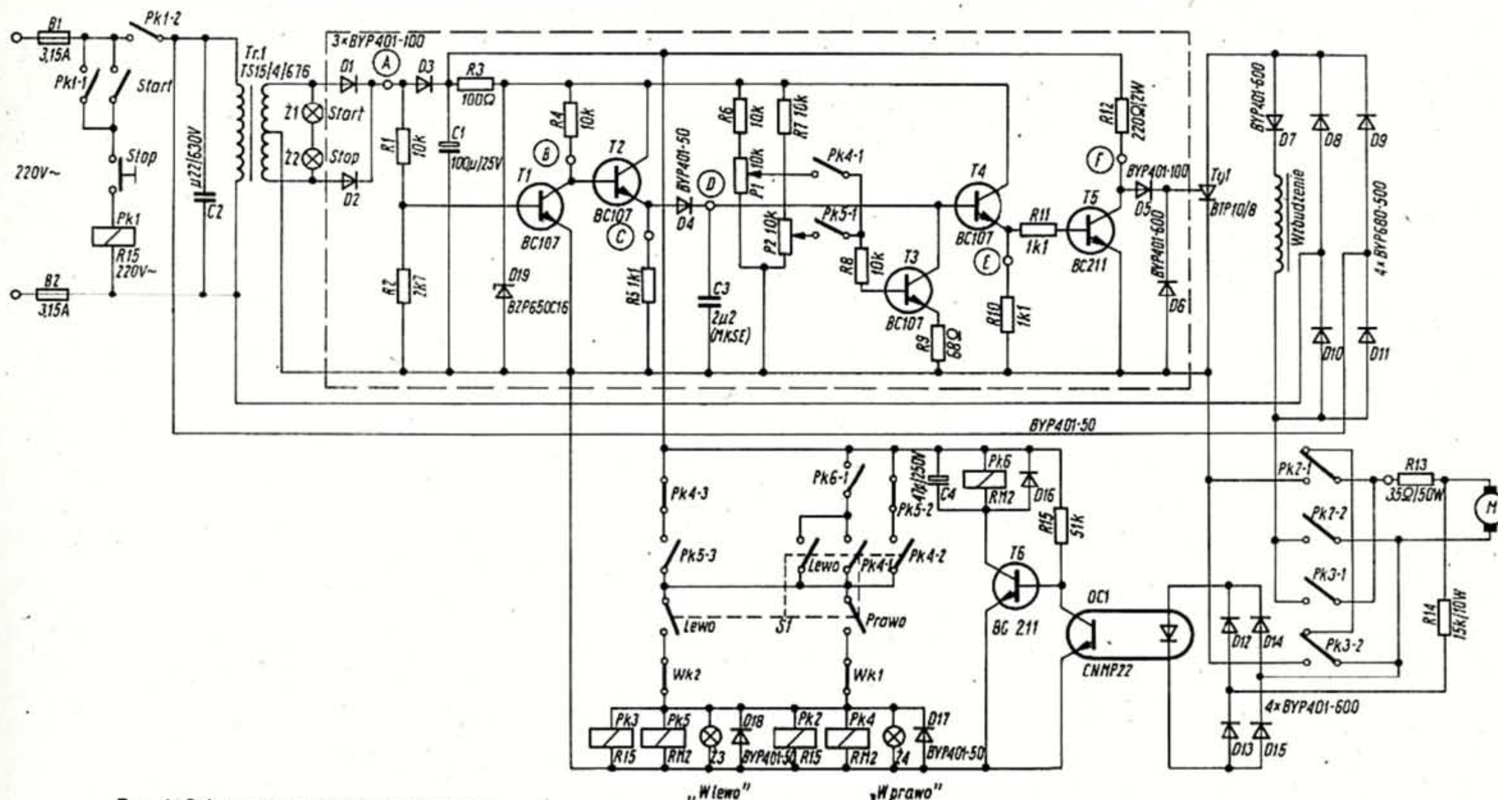
Regulator, którego schemat jest przedstawiony na rys. 1, składa się z następujących bloków: zasilacza, generatora impulsów synchronizujących, generatora przebiegu piłokształtnego, stopnia końcowego, przekaźnikowego systemu sterowania, układu sygnalizacji oraz układu wykrywania obrotów minimalnych.

Zasilacz

Zasilacz składa się z transformatora sieciowego Tr, prostownika pełnookresowego z diodami D1 i D2, diody D3 oddzielającej napięcie zmienne z prostownika od napięcia zasilającego tranzystory, rezystora R3, kondensatora filtrującego C1 i diody Zenera D19 stabilizującej napięcie zasilania tranzystorów. Transformator jest zabezpieczony bezpiecznikami topikowymi B1 i B2. Przekaźnik Pk1 spełnia funkcję wyłącznika napięcia. Przyciski start-stop, to monostabilne segmenty wyłącznika Isostat sieciowy (2 A) z podświetlaniem miniaturową żarówką całoszklaną. Po naciśnięciu przycisku „Start" zostaje uruchomiony przekaźnik, który swoim stykiem Pk1-1 bocznikuje przycisk „Start", zwolnienie przycisku „Start" nie powoduje więc wyłączenia przekaźnika Pk (jest to tzw. samopodtrzymywanie). Wyłączenie przekaźnika Pk odbywa się przez naciśnięcie przycisku stop. Przekaźnik Pk1, to trójstykowy przekaźnik typu R15 o symbolu 1505 1314 3220. Jeden zespół styków zapenia samopodtrzymawanie, a dwa pozostałe służą do włączania napięcia. Jeżeli do dyspozycji byłby przekaźnik R15 z czterema zespołami styków, to czwarty zespół można wykorzystać do podświetlenia przycisków „Start" i „Stop". W układzie z rys. 1 i 2 z braku styku na przekaźniku Pk1 przyciski podświetlone są w sposób ciągły bez wyróżniania stanu włączenia i wyłączenia.

Generator impulsów synchronizujących

Napięcie zmienne z prostownika przez dzielnik rezystancyjny R1, R2 jest doprowadzane do bazy tranzystora T1, który pracuje w układzie wzmacniacza-ogranicznika. Napięcie z prostownika, to ciąg następujących kolejno dodatnich półsinusoid. Dopóki napięcie na dzielniku nie przekracza wartości +0,6 V, tranzystor T1 nie przewodzi i na jego kolektorze występuje napięcie zasilające 16 V; wzrost napięcia powoduje otwarcie tranzystora i spadek napięcia na jego kolektorze w



Rys. 1. Schemat regulatora rewersyjnego

pobliże zera. W ten sposób powstają w odstępach 10-milisekundowych impulsy synchronizacji o szerokości ok. 1 ms, ich szerokość może być regulowana dzielnikiem R1, R2. Tranzystor T2 pracujący w układzie wtórnika oddziela tranzystor T1 od kondensatora C3 pracującego jako obciążenie.

Generator przebiegu piłokształtnego

Generator składa się z diody odcinającej D4, kondensatora C3 i źródła prądowego (tranzystor T3) o warunkach pracy ustalanych potencjometrami P1 i P2. W czasie trwania impulsu synchronizacji kondensator C3 ładuje się do napięcia zasilania, po czym jest rozładowywany przez źródło prądowe — tranzystor T3. Aby uniemożliwić rozładowanie kondensatora C3 przez rezystor R5 została zastosowana dioda separująca D4. Czas rozładowania kondensatora C3 wyznacza punkt na półsinusoidzie napięcia zmiennego, w którym nastąpi włączenie tyrystora.

Stopień końcowy

Jest to wtórnik z tranzystorem T4 oddzielający generator napięcia piłokształtnego od wzmacniacza mocy z tranzystorem T5. Dioda D5 oddziela wzmacniacz mocy od tyrystora Ty1, dioda D6 zabezpiecza bramkę tyrystora.

Przekaźnikowy system sterowania

Przekaźnik Pk1 spełnia funkcję wyłącznika sieciowego. Przekaźniki Pk2 i Pk3 zmieniają kierunek dopływu prądu do wirnika silnika i przez to kierunek wirowania. Przekaźniki Pk4, Pk5 przełączają napięcia z suwaków potencjometrów P1 i P2 w układzie regulatora oraz spełniają funkcje blokad i podtrzymań w układzie sterowania przełącznikiem „Lewo-Prawo".

Układ sygnalizacji

Żarówki Ż1 i Ż2 umieszczone w przyciskach „Start" i „Stop" sygnalizują, że układ jest zasilany i znajduje się pod napięciem. Żarówki Ż3 i Ż4 (w oprawkach LS13) sygnalizują kierunek wirowania wrzeciona.

Układ wykrywania obrotów minimalnych

Składa się z transoptora OP1, tranzystora T6 i przekaźnika Pk6. Styk tego przekaźnika uniemożliwia natychmiastową zmianę kierunku wirowania silnika.

Zespół sterowania półautomatycznego

Zespół sterowania półautomatycznego steruje ruchem wrzeciona w obu kierunkach. Wykonany został z przekaźnikami typu R15 (nr kat. 1505 1314 1024) — Pk2 i Pk3, oraz RM2 na napięcie cewki 24 V — Pk4 i Pk5.

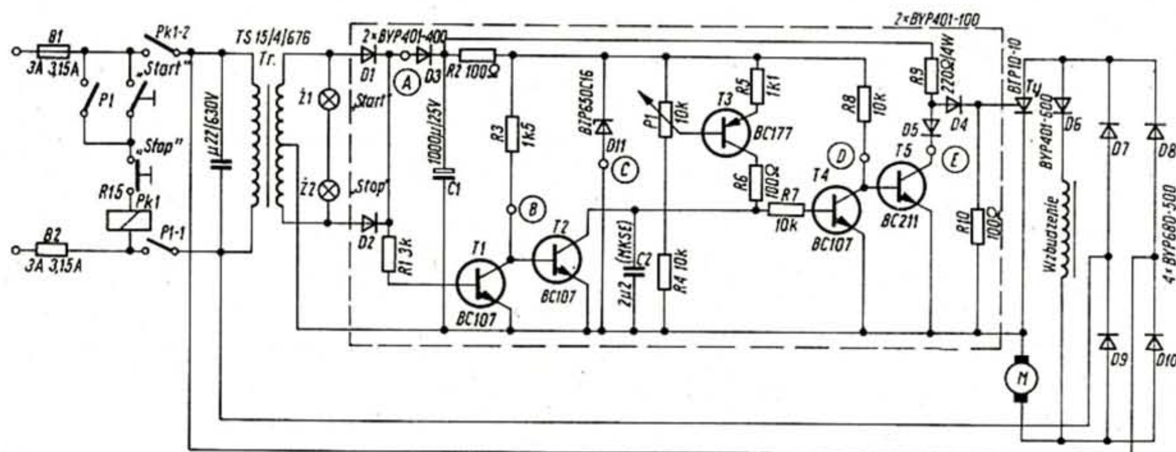
Działanie układu

Po naciśnięciu przycisku „Start" włącza się przekaźnik Pk1, który jednym ze styków (Pk-1) zamyka obwód podtrzymania, a dwoma pozostałymi stykami Pk1-2, Pk1-3) włącza zasilanie układu. Transformator Tr ma dwa uzwojenia wtórne 15–16 V przy prądzie obciążenia około 0,5 A. Jego uzwojenie pierwotne zostało zablokowane kondensatorem przeciwzakłóceniowym C2. Generator przebiegu piłokształtnego działa na zasadzie rozładowania kondensatora przez źródło prądowe, którego funkcję pełni tranzystor T3. Kondensator C3 jest ładowany co 10 ms impulsem o szerokości nie przekraczającej 1 ms, występującym na emiterze wtórnika tranzystorowego T2. Punkt pracy tranzystora T3 jest nastawiany potencjometrem P1 lub P2 zależnie od tego, który kierunek obrotów został włączony. Zmiany położenia suwaków potencjometrów P1 i P2 powodują zmiany nachylenia przebiegu piłokształtnego i szerokości impulsów sterujących tyrystor Ty.

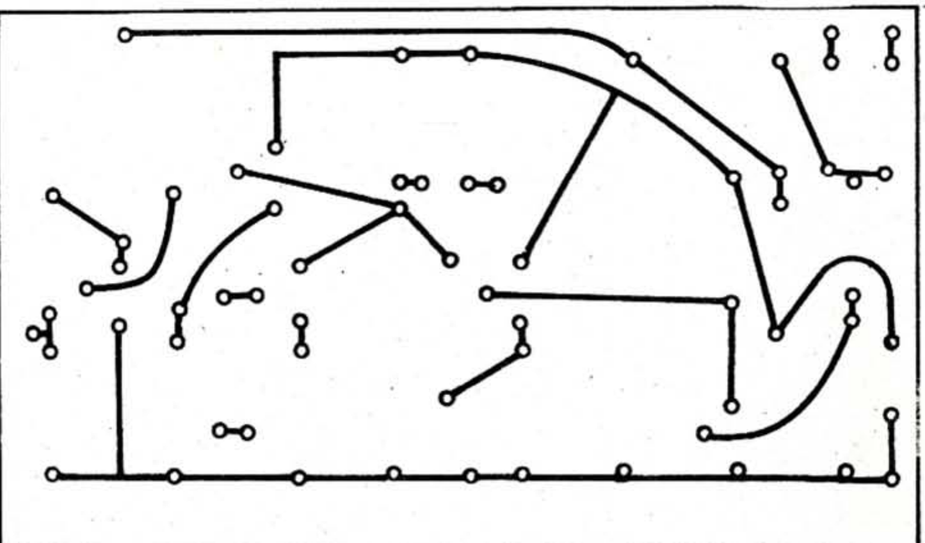
Tyrystor Ty jest włączony w przekątną mostka prostowniczego, złożonego z diod D8 ÷ D11. Włączona szeregowo z uzwojeniem wzbudzenia silnika M dioda D7 zapobiega „przeciąganiu" prądu w uzwojeniu i poprawia warunki komutacji tyrystora. Silnik M pracuje rewersyjnie, tzn. może wirować w dwóch kierunkach. Przełączanie kierunku wirowania odbywa się za pomocą teletechnicznego przełącznika S1 typu Kellog z neutralnym położeniem środkowym i dwoma stabilnymi położeniami skrajnymi.

Szczególną funkcję w układzie pełni rezystor R13: w czasie włączenia ogranicza on prąd rozruchowy silnika, a przy wyłączaniu hamuje silnik. Po przestawieniu przełącznika S1 w jedno z położeń skrajnych zaświeca się jedna z żarówek sygnalizacyjnych (Ż3 lub Ż4) sygnalizujących kierunek obrotów, a jednocześnie włączają się przekaźniki Pk2 i Pk4 lub Pk3 i Pk5. Przekaźniki Pk2 i Pk3 włączają swymi stykami Pk2-1, Pk2-2 oraz Pk3-1 i Pk3-2 napięcie zasilające wirnik silnika M, przekaźniki Pk4 i Pk5 swoimi stykami Pk4-1 i Pk5-1 doprowadzają napięcie z suwaków potencjometrów P1 i P2 do bazy tranzystora T3, a stykami Pk4-2 i Pk4-3 oraz Pk5-2 i Pk5-3 tworzą system blokady.

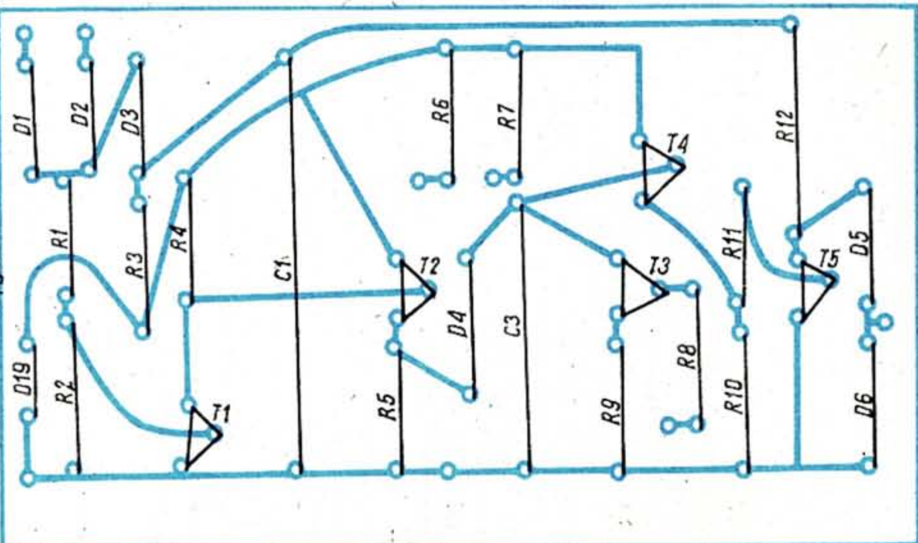
W rozwiązaniu przedstawionym na rys. 1 po włączeniu zasilania i zadaniu kierunku wrzeciono wykonuje obrót i



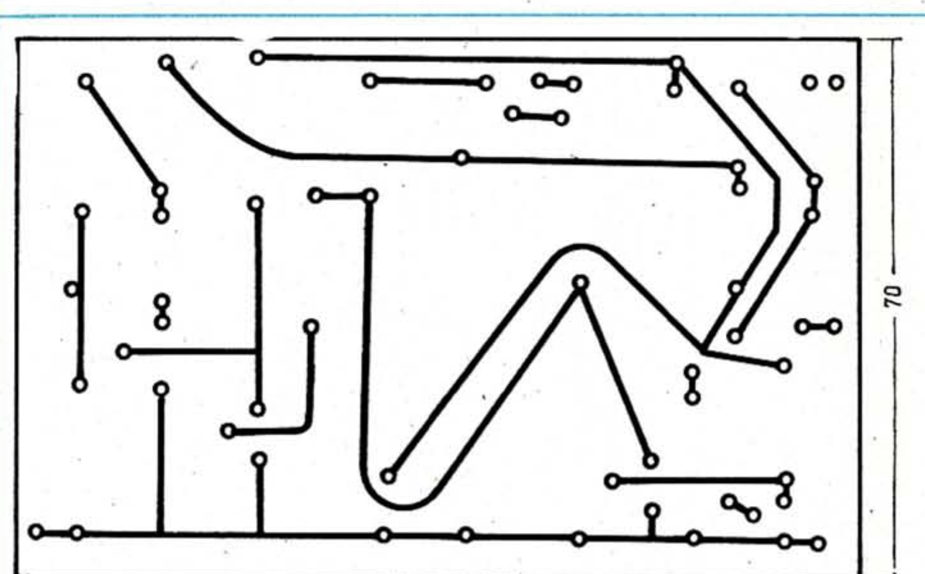
Rys. 2. Schemat regulatora o konstrukcji uproszczonej



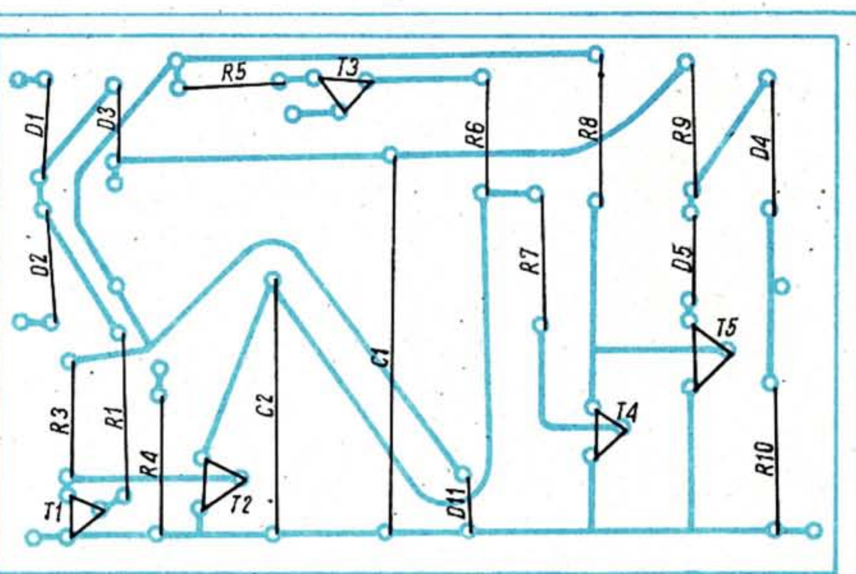
Rys. 3. Płytka drukowana układu z rys. 1



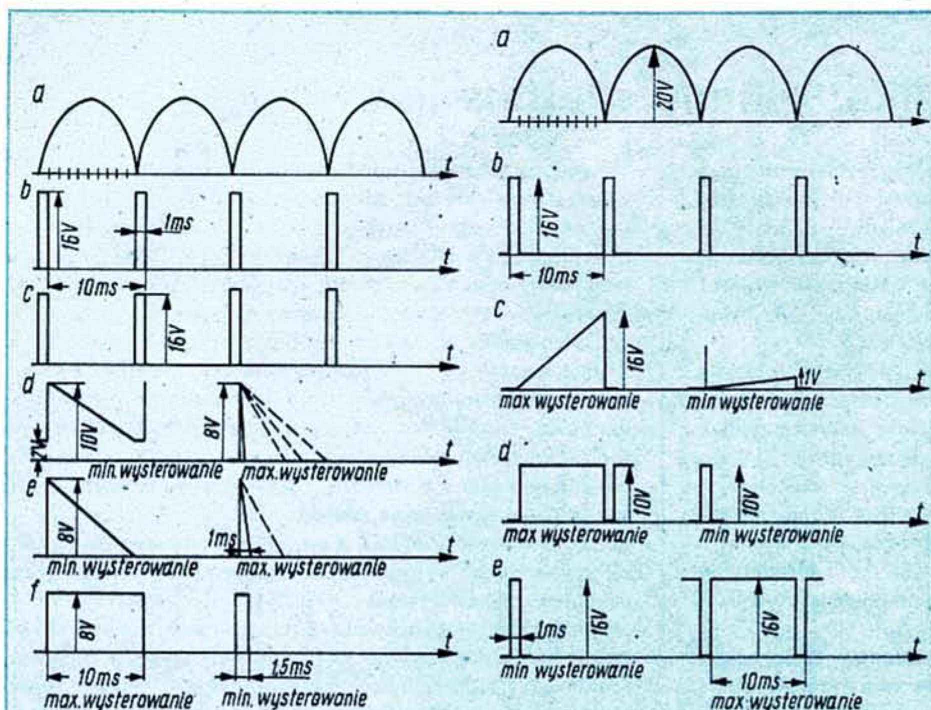
Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej z rys. 3



Rys. 5. Płytka drukowana układu z rys. 2



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej z rys. 5



Rys. 7. Przebiegi napięć w układzie z rys. 1

Rys. 8. Przebiegi napięć w układzie z rys. 2.

zatrzymuje się po najechaniu przymocowanej do uchwytu krzywki na jeden z wyłączników krańcowych Wk1 lub Wk2. Napęd zostaje wyłączony i można uruchomić obrót ale w przeciwnym kierunku przez przestawienie przełącznika „Prawo-Lewo" S1 w przeciwną pozycję. Przy zwartym wyłączniku krańcowym można uruchomić obroty ale tylko w przeciwnym kierunku.

W celu zabezpieczenia silnika przed „uderzeniem" prądu po przełączeniu obrotów został zastosowany przekaźnik kontroli napięcia Pk6, który umożliwia włączenia obrotów w przeciwnym kierunku tylko w pobliżu zerowej wartości napięcia występującego na wirniku. W razie braku tego przekaźnika napięcie na wirniku mogłoby osiągnąć podwójną wartość napięcia zasilającego, powodując przepływ prądu znacznie większego niż dopuszczalny prąd diod D8÷D11. Styk przekaźnika Pk6-1 zostaje zwarty przy napięciu na wirniku silnika wynoszącym kilka woltów (a więc niskich obrotach), przy którym „uderzenie" prądowe nie przekracza 5 A. W tych warunkach prąd płynący przez diodę transoptora OC1 spada do bardzo małej wartości, powodującej praktycznie wyłączenie się fototranzystora. Wzrost napięcia na jego kolektorze powoduje włączenie tranzystora T6, zadziałanie przekaźnika Pk6. Diody D12÷D15 oddzielają obwód wirnika od diody transoptora, a jednocześnie zabezpieczają ją przed przebiciem.

Dodatkowe zabezpieczenie przed „uderzeniem" prądowym wprowadza również kondensator C4 dzięki opóźnieniu zadziałania przekaźnika Pk6. Transoptor OC1 zapewnia separację galwaniczną obwodów wysokiego i niskiego napięcia. Do blokady kierunku wirowania (aby uniemożliwić włączenie wirowania w drugą stronę jeżeli jest włączony kierunek poprzedni) wykorzystane są styki bierne przekaźników Pk4-3 i Pk5-2 zabezpieczające tyrystor i prostownik D8÷D11 przed zwarciem, a styki przekaźników wykonawczych przed sklejaniem się. Podtrzymanie wymuszonego przez przełącznik S1 kierunku wirowania silnika zapewniają styki czynne przekaźników Pk4-2 i Pk5-3. Po zadziałaniu wyłącznika krańcowego Wk1 lub Wk2 cewki przekaźników Pk2 lub Pk3 przestają być zasilane (przemiennie jedna cewka dla jednego kierunku) i wtedy dopiero można uruchomić silnik w przeciwnym kierunku (styki drugiego wyłącznika krańcowego są zwarte).

Jeżeli nie ma potrzeby wykorzystywania pracy silnika w dwóch kierunkach, układ można uprościć jak przedstawiono na rys. 2. Układ ten różni się od układu z rys. 1. działaniem źródła prądowego: kondensator C3 jest w tym układzie ładowany przez źródło, nie zaś rozładowywany jak w poprzednim układzie. Tranzystory T1 i T2 spełniają tu funkcję klucza synchronicznego, w którym tranzystor T1 jest wzmacniaczem, a tranzystor T2 spełnia funkcję zwieracza kondensatora C2. Kondensator C2 jest synchronicznie zwierany impulsem o szerokości 1 ms w odstępach co 10 ms. Tranzystor T3 to źródło prądowe, którego punkt pracy jest ustawiany potencjometrem P1. Wzmacniacz końcowy, to tranzystory T4 i T5. Rezystor R10 zabezpiecza bramkę tyrystora, a dioda D4 oddziela bramkę tyrystora od układu niskonapięciowego.

W układzie z rys. 2 zamiast silnika można włączyć inne obciążenie, np. grzałkę lub żarówkę, moc wyjściowa jest regulowana potencjometrem P1. Przy stosowaniu diod D7÷÷D11 typu BYP680-500 maksymalna moc obciążenia nie powinna przekraczać 1 kW, przy czym diody i tyrystor powinny być umieszczone na radiatorach.

Płytkę drukowaną dla układu z rys. 1 przedstawiono na rys. 3, zaś rozmieszczenie elementów na rys. 4.

Płytkę dla układu z rys. 2 przedstawiono na rys. 5, a rozmieszczenie elementów na rys. 6.

Płytki z rys. 4 i 6 są wzajemnie zamienne. Dopuszczalna jest zamiana ich w regulatorze bez zmian w układzie wykonawczym. Na rys. 7 przedstawiono oscylogramy przebiegów napięciowych w ważniejszych punktach A-E układu z rys. 1, na rys. 8 przedstawiono przebiegi napięciowe w ważniejszych punktach A-E układu z rys. 2.

Wykaz ważniejszych elementów

„Start" — zielony i „Stop" — czerwony — podświetlane przyciski typu „Isostat", uzyskane przez wyjęcie kołeczków blokujących z wyłączników sieciowych, które stały się przez to astabilne.
B1 i B2 — bezpieczniki w oprawkach GBa — dwie wkładki 3,15 A.
Przekaźnik Pk1: typu R15 — 220 V (nr kodowy 1505 1314 3220) lub stycznik SLA7 z cewką na 220 V 50 Hz.
Przekaźniki Pk2 i Pk3: typu R15 (1505 1314 1024).
Przekaźnik Pk4, Pk5, Pk6 — typu RM2 na 24 V napięcia stałego.
Rezystory R13 i R14 — drutowe dowolnego typu.
Wyłączniki krańcowe Wk1 i Wk2 — typu MPO produkcji „Fael" z Ząbkowic Śląskich.
Oprawki sygnalizacyjne Z3 i Z4 typu LS13 z żarówkami 24 V.
Silnik M prądu stałego — typu BCBK 80-50 produkcji Instytutu Elektrotechniki w Warszawie-Międzylesiu na napięcie pracy 220 V=, prąd 0,5 A, moc oddawana 100 W, obroty maks. 3000 obr/min.

□

Poradnik elektronika. Układy scalone (1)

Gdy już opanowano podstawowe technologie stosowane przy produkcji diod i tranzystorów, naturalną konsekwencją stało się dążenie aby na jednej półprzewodnikowej płytce i we wspólnej obudowie umieścić kilka diod lub tranzystorów łącznie z połączeniami między nimi. Udało się również wytwarzać na tych płytkach obok tranzystorów i diod także rezystory i kondensatory.

W taki sposób powstawały miniaturowe układy elektroniczne nazwane układami scalonymi. Na jednej elementarnej płytce — strukturze, z tzw. monokryształu krzemu, umieszczano w miarę postępów technologii coraz więcej elementów, przede wszystkim tranzystorów. Obecnie na jednej strukturze o wymiarach ok. 8 × 8 mm czyli o powierzchni ok. 60 mm^2 można już zmieścić milion tranzystorów. Oznacza to, że na powierzchni 1 mm^2 znajduje się ich ponad 15 tysięcy! Naturalnie nie każdy układ scalony zawiera tak olbrzymią liczbę tranzystorów.

Powszechnie używa się klasyfikacji układów scalonych z punktu widzenia ich złożoności — liczby tranzystorów, diod i rezystorów na jednej strukturze. Mówi się zatem o stopniu scalenia lub integracji. Przyjęto następujący podział:

- SSI (Small Scale Integration), mały stopień scalenia, do kilkudziesięciu elementów w układzie.
- MSI (Medium Scale Integration), średni stopień scalenia, od kilkudziesięciu do kilkuset elementów w układzie.
- LSI (Large Scale Integration), duży stopień scalenia, od ok. tysiąca do stu tysięcy elementów w układzie.
- VLSI (Very Large Scale Integration), bardzo duży stopień scalenia, ponad sto tysięcy elementów w układzie.

Od niedawna można się spotkać z jeszcze jedną kategorią układów scalonych — Super VLSI albo ULSI (Ultra LSI).

Istnieją duże ograniczenia jeżeli chodzi o parametry rezystorów i kondensatorów wchodzących w skład układów scalonych. Rezystory mogą mieć wartości od kilkudziesięciu omów do kilkudziesięciu kiloomów, małą dokładność, ok. 20% oraz niewielką moc rzędu ułamków wata. Uzyskiwane kondensatory mają pojemność co najwyżej 200 ÷ 300 pF i muszą zajmować stosunkowo dużą powierzchnię.

Układy scalone są projektowane w taki sposób aby unikać stosowania rezystorów, kondensatorów, nie mówiąc już o elementach indukcyjnych. Część wymienionych tu elementów dołącza się do układu scalonego z zewnątrz. Sam zaś wewnętrzny układ elektryczny układu scalonego znacznie odbiega od konfiguracji charakterystycznych dla urządzeń montowanych z tradycyjnych elementów.

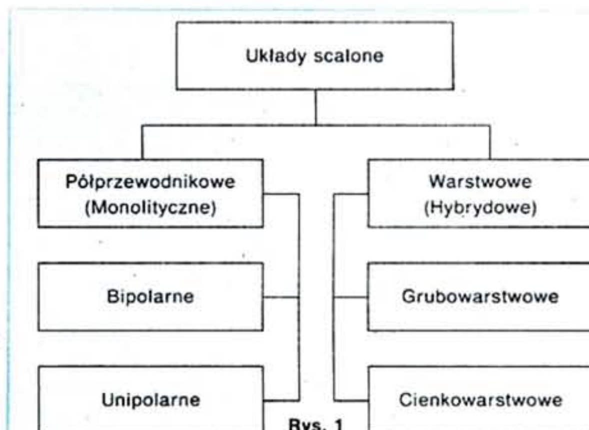
Układy scalone, podobnie jak tranzystory, mogą być bipolarne albo unipolarne, przy czym te drugie są wykonywane w oparciu o różne odmiany technologii MOS. Jako bipolarne produkuje się układy scalone zarówno analogowe jak i cyfrowe, natomiast wśród unipolarnych znakomitą większość stanowią układy cyfrowe.

Bardzo ważną cechą półprzewodników układów scalonych jest ich niezawodność. Bez względu na ilość elementów składowych jest ona tak duża jak pojedynczego tranzystora lub diody. Ujmując rzecz statystycznie można powiedzieć, że jedno uszkodzenie przypada na 10 milionów, do 1 miliarda godzin pracy!

Dotychczas omawiane układy scalone, nazywają się monolitycznymi z uwagi na jednorodny materiał — krzem w oparciu o który są wykonywane. Nieporównanie rzadziej i to niemal wyłącznie w urządzeniach elektroniki profesjonalnej i wojskowej stosuje się warstwowe układy scalone; nazywane też hybrydowymi układami scalonymi.

Nazwa „hybrydowe" wywodzi się stąd, że w procesie ich wytwarzania stosuje się różne technologie. Układy scalone warstwowe dzielą się ponadto na grubowarstwowe i cienkowarstwowe. Warstwowy układ scalony powstaje w taki sposób, że na płytce stanowiącej podłoże wykonuje się techniką druku lub napylania, względnie naparowywania próżniowego, ścieżki połączeniowe, rezystory i kondensatory o małej pojemności. Diody i tranzystory a nawet układy scalone w specjalnych miniaturowych obudowach (lub nieobudowane) oraz kondensatory o większej pojemności wlutowuje się na wcześniej przygotowane miejsca.

Układy cienkowarstwowe mają podłoże z płytek szklanych na których w próżni są wykonywane połączenia i rezystory. W układach grubowarstwowych podłoże jest wykonywane z płytek ceramicznych a ścieżki połączeń i rezystory są nanoszone metodą sitodruku. Do zalet warstwowych układów scalonych można zaliczyć szerszy zakres wartości oraz większą dokładność stosowanych w nich rezystorów i kondensatorów. Układy te mogą być ekonomicznie produkowane tylko w krótkich seriach. Ich produkcja jest pracochłonna i kosztowna, toteż nie są opłacalne w wielkoseryjnej produkcji.



Rys. 1

Na rys. 1 przedstawiono klasyfikację układów scalonych. Nie uwzględnia ona jeszcze jednego sposobu podziału a mianowicie na układy scalone analogowe (liniowe) i cyfrowe. Uprościwszy nieco zagadnienie można powiedzieć, że w układach analogowych sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do sygnału doprowadzonego do wejścia. Na wyjściu cyfrowego układu scalonego, niezależnie od wartości sygnału wejściowego, może się pojawić sygnał o pewnej określonej wartości, albo o wartości bliskiej zeru. Dla techniki cyfrowej charkaterystyczne są dwa stany: Gdy sygnał jest mówi się o stanie wysokim — logicznej jedynce, gdy sygnał ma wartość bliską zeru, mówi się o stanie niskim — odpowiada to logicznemu zeru.

Podział półprzewodnikowych układów scalonych na bipolarne i unipolarne jest uzasadniony ze względu na różniące się technologie produkcji, różne właściwości użytkowe i częściowo różniące się obszary zastosowań. Produkuje się układy bipolarne o stopniach scalenia od małego do dużego, zaś stosuje się zarówno w układach analogowych jak i cyfrowych.

Cd. na str. 19

mgr inż. Józef Henryk Kowalczyk

Radiomagnetofon stereofoniczny Manuela-2

Manuela-2 (RMS 812) jest nowoczesnym, przenośnym dwukasetowym radiomagnetofonem stereofonicznym, przystosowanym do pracy z taśmami: żelazowymi Fe_2O_3 i chromowymi — CrO_2. Umożliwia przegrywanie taśm z prędkością standardową lub podwójną. Mechanizm 1 służy tylko do odczytu, natomiast mechanizm 2 — do odczytu i zapisu. Część radiowa radiomagnetofonu Manuela-2 umożliwia odbiór stacji z zakresów UKF, D, S, K.

Podstawowe parametry

Zasilanie z sieci	220 V ± 10% — 50 Hz
Zasilanie z baterii	9 × R20 (13,5 V)
Moc wyjściowa (sinusoidalna):	2 × 2 W przy (h≤7%)
Moc wyjściowa (muzyczna):	2 × 4 W
Pobór mocy:	20 VA
Czułość użytkowa (Rg = 75 Ω):	
— D	lepsza niż 2,5 mV/m
— S	" niż 1,5 mV/m
— K	" 50 µV
— UKF (mono)	" 7 µV
— UKF (stereo)	" 60 µV
S/N = 20 dB	
S/N = 26 dB	
S/N = 40 dB	
Stosunek sygnał/szum:	
— tor AM	lepszy niż 36 dB
— tor FM	lepszy niż 46 dB
Tłumienie przesłuchu między kanałami:	
— fm = 1 kHz	22 dB
— fm = 10 kHz	15 dB
Ważony odstęp od zakłóceń w torze odczytu:	≤ 50 dB
Ważony odstęp od zakłóceń zapis/odczyt:	≤ 48 dB
Odchyłka prędkości przesuwu taśmy między magnetofonami:	≤ 4%
Nierównomierność przesuwu taśmy:	≤ 0,4%
Charakterystyka zapis/odczyt przy prędkości V = 4,76 cm/s:	
— taśma Fe_2O_3	63 Hz — 10 kHz
— taśma CrO_2	63 Hz — 12,5 kHz

Opis układów

Schemat radiomagnetofonu Manuela-2 jest przedstawiony na str. 16 i 17.

Tor FM (UKF)

Sygnał w.cz., po przejściu przez obwody wejściowe, wzmocnieniu we wzmacniaczu rezonansowym z tranzystorem T101 pracującym w układzie WB, jest doprowadzany do mieszacza sumacyjnego z tranzystorem T102. Do bazy tego tranzystora jest doprowadzany również sygnał heterodyny — układu z tranzystorem T104. Z mieszacza sygnał p.cz. jest wzmacniany we wzmacniaczu p.cz. (z tranzystorem T103), następnie w układzie scalonym U101 (UL1219N).
Elementy F1, F2, F3 są filtrami p.cz., filtry F4 i F8 stanowią przesuwnik detektora koincydencyjnego znajdującego się w układzie scalonym U101. Powstający sygnał m.cz., po wzmocnieniu we wzmacniaczu m.cz. (tranzystor T105), jest doprowadzony do dekodera stereofonicznego — układ scalony U102 (MC1309). Z wyjścia układu U102 sygnały obu kanałów, po przejściu przez obwody deemfazy i pułapek pilota, są doprowadzane do wspólnego dla całego radiomagnetofonu wzmacniacza liniowego m.cz. — układ scalony U301 (UL1321).

Pojawienie się sygnału stereofonicznego jest sygnalizowane świeceniem diody elektroluminescencyjnej D812. Sygnały obu kanałów (z wyjść układu U301) podlegają regulacji (głośność, barwa, balans). Są one ostatecznie wzmacniane we wzmacniaczach mocy m.cz. — układach scalonych U302 i U303 (2 × 1481P), które współpracują z głośnikami i słuchawkami. Układy UL1481P mają zabezpieczenie cieplne.

Tor AM (D, S, K)

Antena ferrytowa stanowi obwód wejściowy dla fal długich i średnich. Dla fal krótkich obwody wejściowy i antenowy (uzwojenie 1–3) są umieszczone na wspólnym korpusie. Obwód antenowy, którego rozonans następuje poniżej częstotliwości pasma fal krótkich, jest sprzężony indukcyjnie i pojemnościowo (C164) z uzwojeniem rezonansowym (2–6). Sygnały z obwodów wejściowych są doprowadzane do końcówki 2 układu U101, natomiast sygnały oscylatorów, które wraz z układami zawartymi wewnątrz układu scalonego U101 stanowią heterodyny dla poszczególnych zakresów — do końcówki 1. Powstający w wyniku przemiany zachodzącej wewnątrz układu scalonego sygnał p.cz. jest korygowany przez filtry F5, F6, F7 i RF01. Po wzmocnieniu i detekcji w kolejnych stopniach układu U101 sygnał m.cz. jest doprowadzany do wyjścia — końcówka 9.

Tor odczytu magnetofonu 1 (kanał lewy)

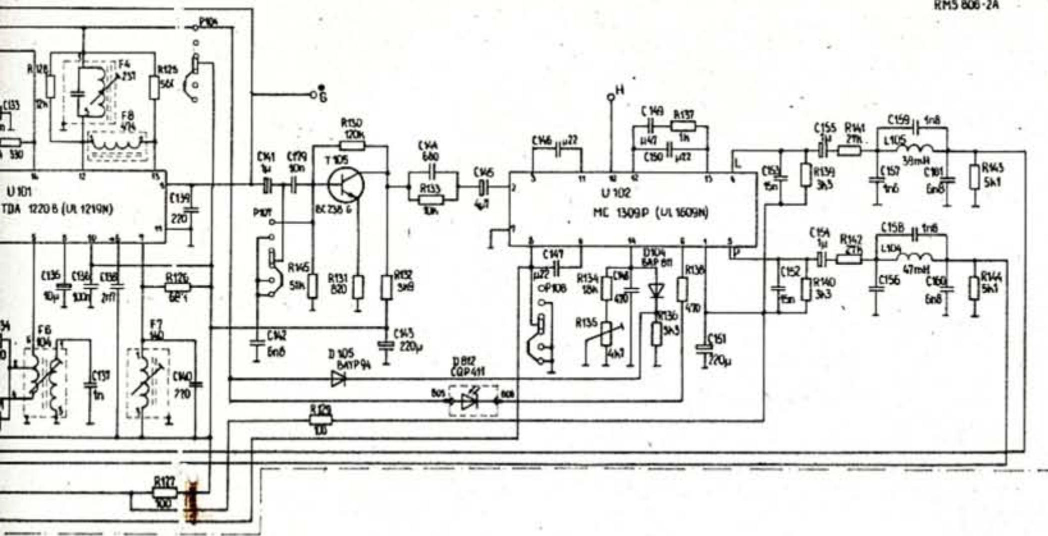
Sygnał otrzymany z głowicy uniwersalnej steruje przedwzmacniacz (z tranzystorami T251, T253) z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, realizowanym przez elementy: R255, R257, R259, C255; kształtują one charakterystykę odczytu. Dla taśm chromowych dodatkową korekcję odczytu zapewnia dwójnik R271, C263. W wypadku odczytu z podwójną prędkością (kopiowanie taśm) jest włączona jeszcze jedna, dodatkowa korekcja za pomocą dwójnika R269, C261 włączanego tranzystorem T255 (klucz elektroniczny). Należy wyjaśnić, że analizując działanie radiomagnetofonu Manuela trzeba rozpatrzyć nie tylko komutację realizowaną przełącznikami, lecz także automatykę opartą na działaniu wielu kluczy elektronicznych.
W torze odczytu magnetofonu 1 jest jeszcze jeden klucz elektroniczny — tranzystor T257, który blokuje ten tor wtedy, gdy nie jest wykorzystywany (w celu wyeliminowania szumów). Skorygowany i wzmocniony sygnał z głowicy uniwersalnej jest doprowadzany do wzmacniacza liniowego m.cz. (U301) i następnie, tak jak sygnał z części radiowej, doprowadzany do wzmacniacza mocy m.cz. i głośników lub słuchawek.

Tor odczytu magnetofonu 2

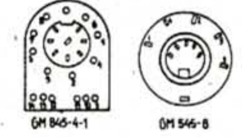
Sygnał z głowicy uniwersalnej steruje przedwzmacniacz (tranzystory T201, T203) z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (elementy: R209, R217, R219, C209) oraz wzmacniacz z tranzystorem T209. Dodatkową korekcję odczytu dla taśm chromowych zapewnia dwójnik R235, C217 włączany tranzystorem T211. W torze odczytu magnetofonu 2 nie ma korekcji odczytu dla podwójnej prędkości, gdyż wtedy tor ten nie pracuje. Jest natomiast, tak jak w torze odczytu magnetofonu 1, blokada toru odczytu realizowana przez tranzystor T213. Jest ona usuwana wówczas, gdy następuje odczyt z magnetofonu 2.

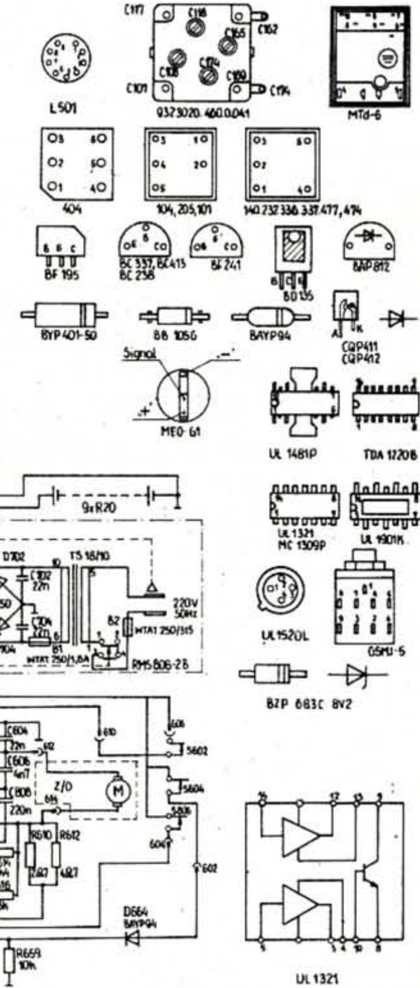
TDA 1220 B

MC 1310 P



ON, OFF		P 1000
MUTING		P 901
LW, MW, SW, FM		P 101-106
We, R, M		P 201-204
HIGH, NOR, MIC OFF		P 301-302
STEREO, MONO Osc II, Osc II, Osc I		P 401-404
Cr, NOR		P 501-504
Cr, NOR		P 601-602
O, Z		P 701-712
AUX/PHONO		P 801-804





Schemat radiomagnetofonu Manuela-2

Funkcje radiomagnetofonu Manuela i niezbędne do ich spełnienia położenia przełączników

Raelizowana funkcja		Pozycja przełącznika FUNCTION P201-P204	Pozycja przełącznika SPEED P301-P302	Pozycja przełącznika AUX PHONO P801-P804	Magnetofon 1	Magnetofon 2
Zapis z zewnętrznych źródeł sygnałów	Radio	TAPE	MIC OFF	dowolne	—	PLAY/ZAPIS
	Tuner	TAPE	MIC OFF	dowolne	—	PLAY/ZAPIS
	Odbiornik TV	TAPE	MIC OFF	dowolne	—	PLAY/ZAPIS
	Magnetofon	WE	dowolne	AUX	—	PLAY/ZAPIS
	Gramofon z wkładką krystaliczną	WE	dowolne	AUX	—	PLAY/ZAPIS
	Gramofon z wkładką magnetyczną	WE	dowolne	PHONO	—	PLAY/ZAPIS
	Mikrofon	TAPE	MIC OFF	dowolne	—	PLAY/ZAPIS
Odtwarzanie z zewnętrznych źródeł sygnałów	Magnetofon	WE	dowolne	AUX	—	—
	Gramofon z wkładką krystaliczną	WE	dowolne	AUX	—	—
	Gramofon z wkładką magnetyczną	WE	dowolne	PHONO	—	—
Kopiowanie kaset z prędkością normalną		TAPE	NOR	dowolne	PLAY	PLAY/ZAPIS
Kopiowanie kaset z prędkością podwójną		TAPE	HIGH	dowolne	PLAY	PLAY/ZAPIS
Zapis	Wewnętrzny mikrofon	TAPE	MIC OFF	dowolne	—	PLAY/ZAPIS
	Wewnętrzny radioodbiornik	RADIO	NOR	dowolne	—	PLAY/ZAPIS
Odtwarzanie 1 lub 2 kaset jednocześnie z prędkością normalną		TAPE	NOR	dowolne	PLAY	PLAY
Odtwarzanie 1 lub 2 kaset jednocześnie z prędkością podwójną		TAPE	HIGH	dowolne	PLAY	PLAY

Tor zapisu magnetofonu 2

Jak już wspomniano, tylko magnetofon 2 ma tor zapisu. Tor zapisu składa się z trzech bloków funkcjonalnych: wstępnego (tranzystory T201, T203, T209, T205, T207), wzmacniacza liniowego (układ scalony U301, tranzystory T301, T303), wzmacniacza korekcyjnego zapisu (tranzystory T403, T401). Blok wstępny toru zapisu jest wykorzystywany jedynie podczas nagrywania z mikrofonu wewnętrznego lub urządzeń zewnętrznych, takich jak: mikrofon, tuner, radio, odbiornik telewizyjny (dołączone do końcówek 1-2, 4-2 gniazda wejściowego). Nagrywanie z tych urządzeń wymaga ustawienia przełącznika FUNCTION (P201-P204) w położeniu TAPE (magnetofon). W wypadku nagrywania z urządzeń zewnętrznych, takich jak: magnetofon, gramofon z wkładką magnetyczną i wkładką krystaliczną (przełącznik FUNCTION w pozycji WE), dołączonych do końcówek 3-2, 5-2 gniazda wejściowego lub nagrywania z radia wewnętrznego (przełącznik FUNCTION w pozycji RADIO), sygnał z głowicy jest bezpośrednio doprowadzany do bloku wzmacniacza liniowego. Sygnał z gramofonu z wkładką magnetyczną podlega jedynie dodatkowej korekcji w dwustopniowym wzmacniaczu korekcyjnym m.cz. (tranzystory T901, T903).

Ważną funkcję przy zapisie pełni układ wykonawczy automatyki (tranzystory T205, T207), który umożliwia uzyskanie prawie stałego poziomu sygnału na bazie tranzystora T209. Po wzmocnieniu przez tranzystor T209 sygnał jest doprowadzany do wzmacniacza liniowego, którego wejście zabezpieczają przed przesterowaniem tranzystory T301 i T303. Tranzystory T301, T303, T205, T207 są sterowane przez podwajacz napięcia (diody D301, D303) — układ automatyki, znajdujący się na wyjściu układu U301. Ten układ automatyki jest sterowany przez tranzystor T652 i w wypadku położenia przełącznika FUNCTION (P203) w pozycji TAPE i przełącznika O/Z (P702) w pozycji O (odczyt) jest zwierany, powodując wyłączenie układu wykonawczego automatyki (tranzystory T205, T207).

W wypadku nagrywania z mikrofonu wewnętrznego sygnał z wyjścia przedwzmacniacza U301, dzięki blokowaniu toru m.cz. przez tranzystor T305 (sterowany przez tranzystor T651), jest doprowadzany do wzmacniacza korekcji zapisu (tranzystory T403, T401), w którym następuje wzmocnienie i korekcja zależna od rodzaju taśmy (przełącznik P501-P504) i jej prędkości (tranzystor T401).

Tranzystor T415 blokuje tor korekcyjny zapisu, a tym samym umożliwia płynne wyciszanie zapisu, a także tzw. miękkie wejście sygnału przy zapisie. Przy przepisywaniu z mechanizmu 1 na mechanizm 2 (przełącznik FUNCTION (P203) w pozycji TAPE i włączony zapis (P710)) tranzystor 655 zwiera sygnał z mikrofonu wewnętrznego, aby nie nakładał się na zapisywany sygnał.

Na wyjściu wzmacniacza korekcyjnego zapisu znajduje się rezystor nastawny do ustalania poziomu wysterowania oraz pułapka sygnału podkładu. Wartość prądu podkładu ustawia się rezystorem nastawnym R501. Sygnał po przejściu przez wzmacniacz korekcyjny zapisu, wraz z sygnałem podkładu, jest doprowadzany do głowicy uniwersalnej.

Pozostałe układy

Aby wyeliminować zniekształcenia przy kopiowaniu taśm z podwójną prędkością, zwiększono napięcie zasilania wzmacniacza korekcyjnego zapisu do ok. 30 V. W tym celu wykorzystano układ scalony UL1520 jako przetwornicę napięcia. Dioda D552 umożliwia pewny start przetwornicy.

Generator prądu podkładu i kasowania jest wykonany z elementów T501, T502, L501 w układzie przeciwsobnym. Częstotliwość drgań ustalają kondensatory C505, C509 na ok. 86 kHz.

Zasilacz jest zmontowany na oddzielnej płytce drukowanej. Elementy zasilacza, takie jak: transformator TS18/10, uchwyty bezpieczników, wtyk zasilania i wyłącznik sieciowy są lutowane bezpośrednio do płytki montażowej.

Napięcie niestabilizowane zasila wzmacniacze mocy m.cz. oraz układy stabilizacji silników magnetofonowych i zmiany prędkości. Napięcie stabilizowane do zasilania części radiowej, wzmacniaczy wstępnych, wzmacniacza liniowego, generatorów prądu podkładu i kasowania, przetwornicy napięcia dostarcza stabilizator parametryczny (T751, D751), w którego obwodzie znajduje się wskaźnik włączenia zasilania i zużycia baterii — dioda D811.

Stabilizatory obrotów silników są identyczne dla obu magnetofonów, zawierają układy scalone UL1901K. Napięcie wyjściowe reguluje się rezystorami R605, R606 (prędkość normalna) i R607, R608 (prędkość podwójna). Zmiana prędkości przesuwu taśmy następuje w układzie: tranzystory T653, T654, przekaźnik MTd-6, przełącznik P302. Zwiększona prędkość przesuwu taśmy jest sygnalizowana świeceniem diody D813.

Prędkość podwójną uzyskuje się wtedy, gdy przełącznik SPEED (P302) jest w pozycji HIGH, oba mechanizmy w pozycji PLAY (zestyki S605, S606), przełącznik FUNCTION (P203) w pozycji TAPE. Położenie przełącznika FUNCTION w pozycji WE lub RADIO blokuje podwójną prędkość, a tym samym uniemożliwia zapis z podwójną prędkością.
W tablicy przedstawiono funkcję radiomagnetofonu Manuela i niezbędne do ich spełnienia położenia przełączników. Przy zapisie i odtwarzaniu przełączniki rodzaju taśm: P501-P504 (magnetofon 2) P601-P602 (magnetofon 1) należy ustawiać w zależności od używanej kasety.
Jak wynika ze schematu, a także z tablicy, radiomagnetofon umożliwia mieszanie sygnałów pochodzących z odtwarzanych jednocześnie kaset w obu mganetofonach. □

Poradnik elektronika. Układy scalone (1) *Cd. ze str. 14*

W układach analogowych sprzętu powszechnego użytku i sprzętu profesjonalnego znajdują zastosowanie niemal wyłącznie układy scalone bipolarne, między innymi ze względu na możliwość umieszczania na wspólnej strukturze również rezystorów i kondensatorów. Dalsze charakterystyczne cechy tego rodzaju układów scalonych to możliwość uzyskania dużych szybkości działania, ale niestety dosyć duży pobór mocy.
Technologia unipolarna umożliwia konstruowanie układów scalonych także o największych stopniach scalenia w tym VLSI i ULSI i jest ona wykorzystywana głównie w układach cyfrowych. Podstawowe dziedziny zastosowań to układy pamięciowe o pojemnościach przekraczających nawet jeden megabit, mikroprocesory a jeżeli chodzi o sprzęt powszechnego użytku, układy do elektronicznych zegarków i kalkulatorów. Nie stosuje się na ogół układów scalonych unipolarnych w urządzeniach analogowych. Obecnie, natomiast, coraz częściej stosuje się układy MOS VLSI oraz ULSI w odbiornikach telewizyjnych, magnetofonach i gramofonach cyfrowych. Bardzo ważną zaletą unipolarnych układów scalonych jest mały pobór mocy, a pewną wadą mniejsza niż w przypadku układów bipolarnych szybkość działania. (J.)

□

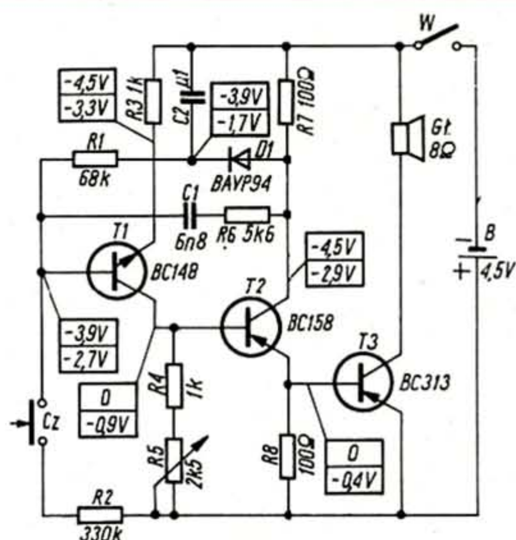
Prosty sygnalizator akustyczny

Leszek Halicki

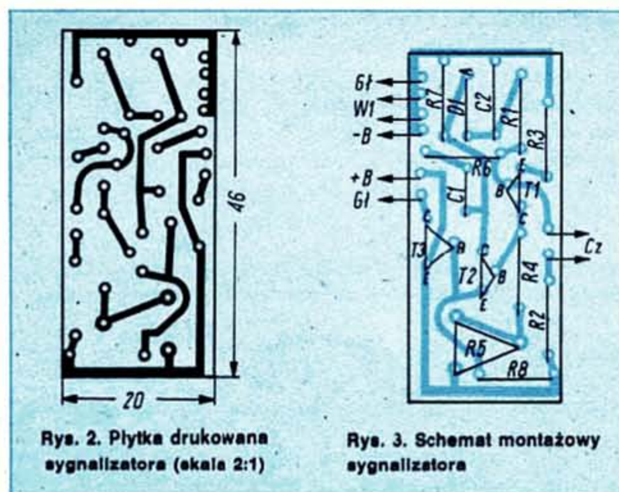
W artykule opisano sygnalizator generujący dźwięk w momencie, gdy jego wejście zostanie zwarte lub gdy rezystancja dołączona do wejścia zmniejszy się do wartości kilkudziesięciu kiloomów. Sygnalizator taki może współpracować, np. z czujnikiem sygnalizującym otwarcie drzwi, czujnikiem poziomu cieczy, czujnikiem temperatury itd. Charakterystyczną, korzystną cechą sygnalizatora jest to, że zastosowano w nim układ elektronicznego podtrzymania działania.

Schemat układu sygnalizatora zaczerpnięto z radzieckiego mies. „Radio" nr 1/1986. Układ dostosowano do łatwo dostępnych krzemowych tranzystorów (w oryginalnym rozwiązaniu były zastosowane tranzystory germanowe).
Schemat sygnalizatora przedstawiono na rys. 1.
Tranzystory T1-n-p-n i T2-p-n-p pracują w układzie niesymetrycznego multiwibratora. Sygnał z emitera tranzystora T2 steruje bezpośrednio stopniem mocy z tranzystorem T3-p-n-p. W obwodzie kolektora trynzystora T3 włączono głośnik. Gdy zestyki czujnika Cz dołączonego do wejścia układu zostaną zwarte, baza tranzystora T2 będzie połączona z plusem zasilania za pomocą rezystora R2. Multiwibrator zacznie generować drgania, powodując pojawienie się sygnału akustycznego w głośniku. Zmienne przebiegi w obwodzie emitera tranzystora T2 są prostowane przez diodę D1 i ładują kondensator C2. Dodatnie napięcie z kondensatora jest doprowadzane za pomocą rezystora R1 do bazy tranzystora T1. Powoduje to, że sygnalizator działa nadal po rozwarciu obwodu czujnika. Przerwanie sygnału dźwiękowego następuje dopiero po (chociażby chwilowym) odłączeniu zasilania wyłącznikiem W.
Sygnalizator można zmontować na uniwersalnej płytce drukowanej lub na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 2, zgodnie ze schematem montażowym na rys.3.

Regulację układu należy rozpocząć od odłączenia układu podtrzymania (rezystor R1 należy odłączyć od bazy tranzystora T1). Niewłaściwe działanie sygnalizatora może się przejawiać tym, że po zwarciu obwodu czujnika Cz generator nie zacznie generować drgań. Sygnalizator działa wówczas jako wzmacniacz prądu stałego, pobierający ze źródła zasilania stosunkowo duży prąd, rzędu 0,5 A, ograniczony niemal tylko rezystancją głośnika. Poprawną pracę generatora można



Rys. 1. Schemat sygnalizatora
Napięcia (podane w woltach) mierzono woltomierzem o impedancji wejściowej 10 MΩ, względem plusa zasilania



Rys. 2. Płytka drukowana sygnalizatora (skala 2:1)

Rys. 3. Schemat montażowy sygnalizatora

uzyskać dobierając wartość rezystora R2 oraz rezystora nastawnego R5.
Częstotliwość drgań generatora zależy od wartości kondensatora C1, a także rezystora nastawnego R5. Ustalając częstotliwość sygnalizatora należy pamiętać o tym, że im większa jest częstotliwość drgań, tym mniejszy jest pobór prądu ze źródła zasilania.
Na rys. 1 podano napięcia w poszczególnych, ważniejszych punktach układu, przy prądzie pobieranym rzędu 200 mA. Pobór prądu w stanie czuwania układu jest bardzo mały. Dla każdego punktu pomiarowego podano dwie wartości napięć: u góry — w stanie czuwania sygnalizatora, zaś na dole — w stanie wzbudzenia.
Pobór prądu pobieranego przez sygnalizator zależy także od impedancji zastosowanego przetwornika elektroakustycznego. W modelowym urządzeniu zastosowano miniaturowy głośnik typu GD 6/0,5 o impedancji 8 Ω i mocy 0,5 W. Warto jednak zwrócić uwagę, że układ pobierałby mniej prądu, gdyby zastosowano głośnik o większej impedancji, np. 40 Ω. Stwierdzono poprawną pracę sygnalizatora w zakresie napięć od 3,4 do 4,7 V. Czujnik Cz powinien mieć jeden stan stabilny. Można zastosować mikrowyłącznik lub czujnik kontaktronowy typu NO (stale rozwarty:. Diodę BAYP94 można zastąpić diodą krzemową małej mocy innego typu. Również tranzystory można zastąpić innymi typami o podobnych parametrach i takiej samej polaryzacji. □

LITERATURA

Sawickij E.: Sygnalizator dźwiękowy. „Radio" radz. nr 1/1986

podzespoły elektroniczne

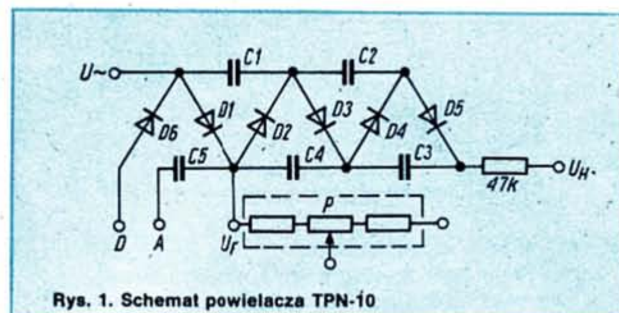


Krajowe powielacze wysokiego napięcia

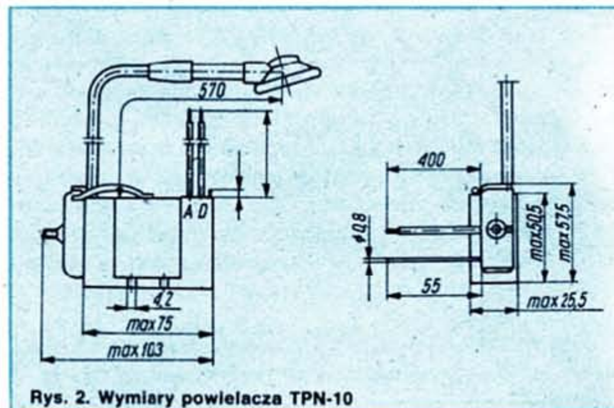
Henryk Rutowicz

Powielacze wysokiego napięcia są ważnymi elementami odbiorników telewizyjnych a niestety informacje o nich trudno zdobyć. Aby upowszechnić informacje o tych elementach Autor zaktualizował i dostosował dla „Radioelektronika" artykuł, który był wydrukowany w numerze 4/1987 „Elektronizacji".

Uruchomienie krajowej produkcji odbiorników telewizji kolorowej spowodowało konieczność opracowania i produkcji wielu podzespołów dotychczas u nas nie wytwarzanych. Jednym z nich był powielacz wysokiego napięcia, którego produkcję rozpoczęto w Zakładach Podzespołów Radiowych „Miflex" w Kutnie.
W wyniku postępu technicznego zarówno w konstrukcji odbiorników jak i powielaczy wyrób ten ciągle się zmieniał. Ze względu na to, że w eksploatacji, a prawdopodobnie także w sprzedaży znajdują się powielacze w różnych wykonaniach, w artykule omówiono wszystkie kolejne wersje tego wyrobu. Podano także porównania parametrów powielaczy z najczęściej spotykanymi odpowiednikami firm zagranicznych.
W pierwszych odbiornikach telewizyjnych serii „Jowisz" stosowano importowane powielacze typu BG1895 i z tego względu opracowanie krajowej rodziny powielaczy rozpoczęto od przygotowania produkcji typu TPN-10, będącego odpowiednikiem powielacza importowanego.
Powielacz napięcia TPN-10 składał się z sześciu wysokonapięciowych diod krzemowych, pięciu kondensatorów z folii poliestrowej metalizowanej, zespołu przyłączeniowego (kabel wysokiego napięcia wraz z kapturkiem na kineskop) oraz potencjometru umożliwiającego regulację napięcia ogniskowania.
Schemat powielacza przedstawiono na rys. 1. Powielacz ten jest potrajaczem napięcia zasilanym impulsami o częstotliwości 15 625 Hz i amplitudzie 8,6 kV. Ze względu na wymagania elektryczne i odporność na wpływ warunków klimatycznych zespół kondensatorów i diod został umieszczony w obudowie poliwęglanowej i uszczelniony specjalnie dobraną kompozycją epoksydową. Ponieważ ze względów bezpie-



Rys. 1. Schemat powielacza TPN-10



Rys. 2. Wymiary powielacza TPN-10

Tablica 1. **Dane techniczne powielacza TPN-10 i jego odpowiedników zagranicznych**

Parametry		Typ powielacza				
		TPN-10	BG1895	TVK76	HSK103	TVK30 Si6
Napięcie wejściowe	[kV]	8,6	8,6	9,4	8,6	9,4
Napięcie wyjściowe	[kV]	25	25	27,5	25	27,5
Prąd wyjściowy	[mA]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Prąd ogniskowania	[μA]	300	300	300	300	300
Prąd diody D6		3,5	3,5	3,5	4	3,5
Pojemność wejściowa	[pF]	≤ 14	≤ 14	—	—	—
Impedancja wewnętrzna	[MΩ]	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5	≤ 0,5
Rezystancja potencjometru	[MΩ]	30	56	—	—	—
Temperatura otoczenia	[°C]	65	65	60	35	60
Temperatura przechowywania	[°C]	−25 do +70	−25 do +70	−20 do +75	—	—
Wymiary obudowy	[mm]	75 × 50,5 × 25,5	74 × 45 × 25	83 × 52 × 26	83 × 26 × 64	74 × 25 × 55

Uwaga: Powielacze TVK76, HSK103 i TVK30 Si6 nie są wyposażone w potencjometr. Dla pozostałych parametrów znak „—" oznacza, że producent nie podaje wartości w kartach katalogowych. Uwaga ta dotyczy także pozostałych tablic.

czeństwa użytkowania wymagane jest spełnienie warunku trudnopalności powielacza, wszystkie elementy zewnętrzne, przewody oraz kompozycja epoksydowa są trudnopalne i samogasnące. Potencjometr, mocowany na obudowie powielacza, jest wykonany na płytce ceramicznej, a elementy jego obudowy także spełniają wymagania trudnopalności. W celu zabezpieczenia diod powielacza i układu zasilającego przed skutkami niepożądanych zwarć na wyjściu wysokonapięciowym, w zespole przyłączeniowym umieszczono rezystor o rezystancji 47 kΩ. Wymiary powielacza TPN-10 są przedstawione na rys. 2. Rozstaw otworów służących do mocowania powielacza wynosi 20 mm.

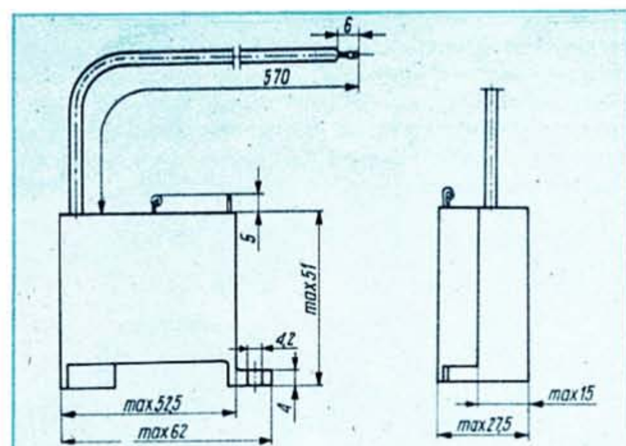
Zastosowanie odpowiednio dobranych materiałów oraz nowoczesnych podzespołów (diody krzemowe, kondensatory metalizowane) umożliwiło uruchomienie produkcji powielaczy odpowiadających zarówno parametrami elektrycznymi jak i wymiarami powielaczom firm zachodnioeuropejskich i umożliwiło rezygnację z importu. Porównanie parametrów znamionowych powielacza TPN-10 z parametrami powielaczy BG-1895 firmy Roederstein i TVK76 firmy Siemens zawiera tablica 1. Dla porównania, w tablicy tej podano także parametry powielaczy HSK-103 produkowanych w NRD oraz powielaczy TVK-30 Si 6 produkowanych w BRL, gdyż powielacze te są spotykane w odbiornikach eksploatowanych w Polsce (np. powielacze HSK103 są stosowane w odbiornikach „Colorett").

Opierając się na powielaczu TPN-10 uruchomiono produkcję powielacza TPN-11, przeznaczonego do zastosowań serwisowych w telewizorach produkcji radzieckiej. Ze względu na inną konstrukcję odbiorników radzieckich, TPN-11 w porównaniu z powielaczem TPN-10 nie zawiera kondensatora C5, diody D6 oraz potencjometru, a w związku z tym także wyprowadzeń A i D. Przewód wysokiego napięcia nie jest wyposażony w kapturek i rezystor. Pierwsza wersja tych powielaczy była produkowana w obudowie powielacza TPN-10, a więc miała te same wymiary. Mniejsza liczba stosowanych elementów skłaniała do modernizacji powielaczy pod kątem zmniejszenia wymiarów — obecnie produkowane mają wymiary przedstawione na rys. 3. Parametry TPN-11 przy uwzględnieniu wyżej podanych różnic konstrukcyjnych są identyczne, jak powielacza TPN-10, z wyjątkiem maksymalnej temperatury otoczenia, którą określono na 50°C.

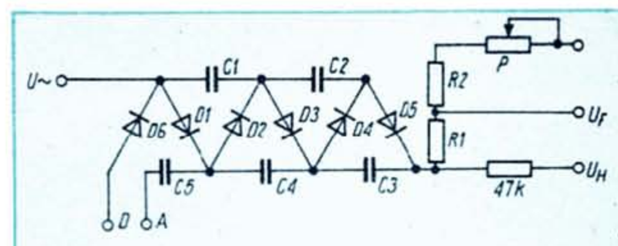
Dalszy rozwój konstrukcyjny OTVC spowodował opracowanie nowej generacji powielaczy wyposażonych w dzielnik rezystancyjny (tzw. „bleeder"), który umożliwia uzyskanie lepszych parametrów obrazu. Grubowarstwowy zespół rezystorów (bleeder), dołączony równolegle do wyjścia wysokiego napięcia, powoduje rozładowanie kineskopu po wyłączeniu odbiornika oraz zapewnia lepszą ostrość obrazu dzięki wstępnemu obciążeniu układu. Z tego rezystora jest pobierane również napięcie zasilające potencjometr ogniskowania, co zapewnia współbieżność napięcia wyjściowego i napięcia ogniskowania.

Schemat powielacza typu TPN-20, opracowanego w ZPR „Miflex" przedstawiono na rys. 4. Jest on skonstruowany podobnie jak powielacz TPN-10. Umieszczenie „bleedera" w obudowie wymagało wydłużenia obudowy i zmiany jej kształtu dla zapewnienia właściwych warunków cieplnych, gdyż w „bleederze" wydziela się stosunkowo duża moc. Powielacz TPN-20 był przez krótki czas produkowany w dwu wykonaniach, tj. TPN-20A i TPN-20B, różniących się wartościami rezystancji „bleedera". Dane techniczne TPN-20 oraz porównanie z odpowiednikami zagranicznymi podano w tablicy 2. Powielacze te także w pełni spełniają wymagania trudnopalności.

Stałe dążenie do zmniejszania wymiarów podzespołów umożliwiło po krótkim okresie produkcji zastąpienie powielaczy



Rys. 3. Wymiary powielacza TPN-11



Rys. 4. Schemat powielacza TPN-20

Tablica 2. **Dane techniczne powielacza TPN-20 i jego odpowiedników zagranicznych**

Parametry		Typ powielacza		
		TPN-20	BG 1897	TVK 186
Napięcie wejściowe	[kV]	8,6	8,6	9,4
Napięcie wyjściowe	[kV]	25	25	27,5
Prąd wyjściowy	[mA]	1,5	1,5	1,5
Prąd diody D6	[mA]	3,5	3,5	3,5
Pojemność wejściowa	[pF]	≤ 14	≤ 14	—
Impedancja wewnętrzna	[MΩ]	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5
Rezystancja potencjometru	[MΩ]	33	33	—
Temperatura otoczenia	[°C]	65	65	60
Temperatura przechowywania	[°C]	− 25 do + 70	− 25 do + 70	− 20 do + 80
Rezystancja „bleedera":	[MΩ]			
— TPN-20A		270 + 51	256 + R2	270 + 51
— TPN-20B		193 + 60		

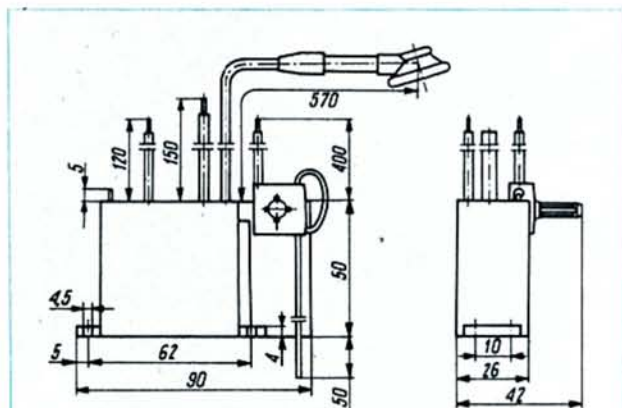
W 1987 r. została uruchomiona produkcja powielaczy TPN-11/10. Jest to powielacz o wymiarach i parametrach powielacza TPN-10, ale bez potencjometra i o zmienionych wyprowadzeniach. Powielacz ten jest przeznaczony na eksport i obecnie nie znajduje się na rynku krajowym. Dla pełnego przeglądu krajowej produkcji powielaczy warto wspomnieć, że na podstawie rozwiązań technicznych oraz niektórych podzespołów stosowanych w powielaczach OTVC uruchomiono krótkoseryjną produkcję powielaczy do kardiomonitorów. Są one produkowane w dwu wykonaniach: Z50 i Z51. Schemat powielacza Z50 wraz z danymi znamionowymi przedstawiono na rys. 6. Powielacz Z51 różni się od Z50 brakiem wyprowadzenia U_f. Oba typy są produkowane w obudowie powielacza TPN-10, lecz o wysokości zmniejszonej do maks. 41,8 mm. Pozostałe wymiary gabarytowe i montażowe, z wyjątkiem długości wyprowadzeń, są takie same jak na rys. 2.

Tablica 3. **Dane techniczne powielaczy TPN-3 i ich odpowiedników zagranicznych**

Parametry		Typ powielacza				
		TPN-30	TPN-31	TPN-32	BG-1897	TVK186
Napięcie wejściowe	[kV]	8,6	8,6	8,6	8,6	9,4
Napięcie wyjściowe	[kV]	25	25	25	25	27,5
Prąd wyjściowy	[mA]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Prąd diody D6	[mA]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pojemność wejściowa	[pF]	≤ 14	≤ 14	≤ 14	≤ 14	—
Impedancja wewnętrzna	[MΩ]	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5
Rezystancja potencjometru	[MΩ]	33	33	33	30	—
Rezystancja bleedera	[MΩ]	270 + 51	193 + 60	218 + 55,7	256 + R_2	270 + 51
Temperatura otoczenia	[°C]	65	65	65	65	60
Temperatura przechowywania	[°C]	− 25 do + 70	− 25 do + 70	− 25 do + 70	− 25 do + 70	—
Wymiary obudowy	[mm]	90 × 26 × 50	90 × 26 × 50	90 × 26 × 50	90 × 24 × 57	100 × 25 × 50

TPN-20 znacznie mniejszymi, typu TPN-30, TPN-31 i TPN-32. Ich schemat elektryczny jest identyczny z przedstawionym na rys. 4. Różnice parametrów to różnice w wartościach rezystancji „bleedera", a w związku z tym różnice w zakresie regulacji napięcia ogniskowania.

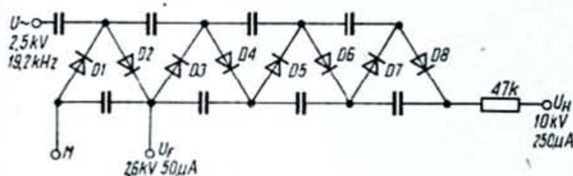
Powielacze są produkowane w kilkunastu wykonaniach różniących się rodzajem i długością wyprowadzeń. Oznaczenie typu na obudowie zawiera dodatkowo literę oznaczającą wykonanie, np. TPN-31B. Parametry elektryczne wszystkich wykonań danego typu są więc identyczne. Wyjątkiem od tej zasady jest powielacz TPN-31J, który ma większą impedancję wewnętrzną, a mianowicie rzędu 0,8 MΩ. Zmniejszenie wymiarów i masy uzyskano dzięki zmianie konfiguracji elementów, modernizacji kondensatorów oraz zastosowaniu nowych potencjometrów o wymiarach znacznie zmniejszonych w porównaniu z wersją stosowaną w powielaczu TPN-10. Parametry techniczne rodziny powielaczy TPN-3 i ich odpowiedników zagranicznych podano w tabl. 3, a ich wymiary na rys. 5.



Rys. 5. Wymiary powielacza rodziny TPN-3

Na zakończenie omówienia parametrów technicznych powielaczy należy zwrócić uwagę, że wszystkie dane techniczne dotyczą parametrów i wymiarów nominalnych. Dopuszczalne odchyłki, jak również zmiany parametrów po narażeniach technoklimatycznych są określone w obowiązujących Warunkach Technicznych.

Przeprowadzone prace rozwojowe oraz obserwacja nowości na rynku światowym pozwalają przypuszczać, że modernizacje rodziny powielaczy TPN-3 w najbliższych latach nie będą miały większych rozmiarów. W ostatnim okresie uruchomiono produkcję tych powielaczy o nieco zmniejszonej objętości obudowy. Ponieważ wymiary montażowe i parametry tych powielaczy nie zostały zmienione, produkowane są bez zmiany oznaczenia typu. W katalogach zagranicznych spotyka się powielacze wyposażone w podwójny układ potencjometrów, umożliwiający regulację napięcia ogniskowania i napięcia siatki drugiej kineskopu (np. powielacz BG-2087 firmy Roederstein). Krajowy przemysł nie sygnalizował dotychczas potrzeby uruchomienia produkcji takiego powielacza.



Rys. 6. Schemat powielacza T50

We wszystkich omawianych powielaczach są stosowane podzespoły krajowe, tj. diody krzemowe wysokonapięciowe BYP350 produkowane przez CEMI w Warszawie, potencjometry CWM33 i CWM331, „bleedery" i rezystory zespołu przyłączeniowego produkowane przez TELPOD w Krakowie oraz kondensatory poliestrowe metalizowane produkowane przez ZPR Miflex w Kutnie. Także przewody wysoko- i niskonapięciowe są wytwarzane w kraju. Detale twcrzywowe oraz montaż powielaczy są wykonywane przez producenta — ZPR Miflex.

Omawiane powielacze są stosowane w odbiornikach produkcji krajowej oraz eksportowane do szeregu krajów. Na zlecenie producenta Izba Rzeczoznawców SEP przeprowadziła badania porównawcze powielaczy TPN-30, TPN-31, TPN-32 z powielaczami BG2097 firmy Roederstein. Badania wykazały, że parametry techniczne powielaczy zarówno w stanie dostawy jak i po narażeniach klimatycznych i próbie trwałości są w pełni porównywalne. Wszystkie produkowane typy mają znak bezpieczeństwa „B" udzielony przez CBJW.

Z uwagi na podobne konstrukcje i sposób mocowania powielacza mogą być stosowane zamiennie. Warunkiem zamiany jest odpowiednie połączenie wyprowadzeń zgodnie ze schematami i oznaczeniami oraz zachowanie wymaganego dla danej lampy kineskopowej zakresu regulacji napięcia ogniskowania.

Dla ułatwienia podane są niżej zasady, które muszą być stosowane dla właściwej i bezawaryjnej pracy zamiennego powielacza.

■ W warunkach radioamatorskich mechaniczne zamocowanie powielacza o zmienionych wymiarach i innym rozstawie śrub mocujących nie stanowi problemu. Należy tylko zwracać uwagę, aby śruby mocujące były wkładane od strony powielacza, a nie od strony płytki obwodu drukowanego. Wynika to z faktu, że między elementami powielacza a masą występują napięcia do 25 kV i niepotrzebne zbliżenia masy spowodowane odwrotnym założeniem śruby stwarza możliwość przebicia przez obudowę. Z tego samego powodu odległość między obudową a innymi podzespołami oraz masą nie może być mniejsza niż 25 mm w każdym kierunku z wyjątkiem podstawy.

■ Ze względu na wysokie napięcia występujące na wyprowadzeniach miejsce przylutowania doprowadzenia do oczkowego wyprowadzenia powielacza musi być zabezpieczone przed ulotami. Zaleca się założenie koszulki izolacyjnej i pokrycie miejsca połączenia lakierem elektroizolacyjnym.

■ Aby umożliwić sprawdzenie, czy zakres regulacji napięcia ogniskowania jest odpowiedni dla zastosowanego kineskopu, niżej podane są wartości dla poszczególnych typów powielaczy:

TPN-10	3,6 kV −3% do 5,6 kV +4%
TPN-20 i TPN-30	4,0 kV ±10% do 5,3 kV $^{+25}_{-5}$%
TPN-31 i TPN-20B	6,3 kV −10% do 7,6 kV +15%
TPN-32	5,5 kV −15% do 6,5 kV +25%

Wszystkie te napięcia dotyczą zakresu reglacji przy użyciu potencjometru zamontowanego fabrycznie.

■ Zastępując powielacze nie wyposażone w potencjometr powielaczami z potencjometrem należy wyeliminować jeden z potencjometrów (umieszczony na powielaczu lub w układzie) zachowując właściwy zakres regulacji napięcia ogniskowania.

■ Podczas uruchamiania i regulacji telewizora mogą chwilowo występować napięcia wyższe od znamionowych. Jesto to dopuszczalne pod warunkiem, że napięcie zasilające nie przekracza 20 kV, napięcie wyjściowe 27,5 kV, prąd wyjściowy 1,7 mA, prąd diody D6 4 mA, a czas regulacji nie jest dłuższy niż 60 sekund. Przekroczenie tych wartości może spowodować uszkodzenie powielacza.

Na zakończenie należy wspomnieć o innym rozwiązaniu umożliwiającym uzyskiwanie napięć zasilających kineskop, które coraz częściej jest stosowane w odbiornikach zachodnich. Rozwiązaniem tym jest tzw. zintegrowany transformator odchylania poziomego, nazywany w literaturze zachodniej transformatorem splitowym (DST). Temat niniejszego artykułu nie pozwala na przedstawienie zasady działania i budowy transformatora splitowego. Należy jednak zwrócić uwagę, że mimo tego samego przeznaczenia zastąpienie powielacza transformatorem splitowym lub odwrotnie nie jest możliwe bez zasadniczych zmian w układach odbiornika. Krajowy przemysł produkuje już transformatory splitowe do odbiorników czarno-białych i przygotowuje produkcję transformatorów do odbiorników telewizji kolorowej. □

radiokomunikacja **re**

Sieci stacji przekaźnikowych do łączności emisją Packet-Radio

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

W nrze 1/1989 „Re" był zamieszczony artykuł omawiający stronę techniczną emisji Packet-Radio (PR) umożliwiającej bardzo szybkie przesyłanie informacji drogą radiową za pomocą urządzeń komputerowych. Kontynuując temat, autor zapozna czytelników w niniejszym artykule ze strukturą sieci stacji przekaźnikowych i zasadami pracy w nich emisją PR. W wielu krajach Europy tego rodzaju sieci zostały już utworzone, a wejście na niektóre z nich jest obecnie możliwe dla polskich krótkofalowców za pośrednictwem kanałów o odpowiednich częstotliwościach w zakresie KF (3,5 i 14 MHz).

Warunkiem nawiązania dwustronnej łączności między stacjami amatorskimi jest dostateczna wzajemna ich słyszalność. Poprawę słyszalności na danej trasie przy założonej mocy nadajnika uzyskuje się przede wszystkim stosując odpowiedni rodzaj emisji. W łącznościach UKF zasadniczym czynnikiem zwiększającym zasięg dobrej wzajemnej słyszalności jest praca za pośrednictwem specjalnej stacji przekaźnikowej zwanej przemiennikiem. W systemie Packet-Radio każda z czynnych i słyszanych w danym czasie stacji może służyć innym jako stacja przekaźnikowa bez ograniczeń w nawiązywaniu własnych łączności, powiększając zasięgi obu uczestniczących stacji. Wyboru stacji przekaźnikowej dokonuje operator stacji inicjującej połączenie, najczęściej na podstawie własnych nasłuchów lub innych posiadanych informacji. System Packet-Radio umożliwia korzystanie z większej liczby

stacji pośredniczących (maksymalnie ośmiu), co ma bardzo istotne znaczenie w łącznościach UKF.

Każdy z nadanych pakietów musi być pokwitowany przez stację odbiorczą: pozytywnie w wypadku bezbłędnego odbioru lub negatywnie, tzn. że pakiet musi być jeszcze raz powtórzony. Podczas bezpośredniej łączności dwustronnej zalety tego systemu są natychmiast widoczne. W czasie łączności przez stację pośredniczącą ta sama zasada obowiązuje dla obu odcinków trasy: stacja pośrednicząca kwituje pakiety odebrane od nadawcy lub domaga się ich powtórzenia, po czym nadaje je do odbiorcy reagując jak wyżej na jego pokwitowania. Ogólnie można stwierdzić, że liczba powtórzeń zwiększa się, a czas transmisji pakietu między stacjami docelowymi wydłuża się. Inne stacje będące w korzystniejszych (lub tylko podobnych do stacji retransmitującej) warunkach odbierają pakiety co najmniej dwukrotnie, co z kolei ogranicza możliwości ich aktywnej pracy. Poza tym, ponieważ stacja nadawcza nie słyszy wszystkich stacji słyszalnych w rejonie przekaźnika, zwiększa się niebezpieczeństwo kolizji pakietów, zwiększając znacznie liczbę powtórzeń. W pewnych niekorzystnych warunkach może dojść do poważnego ograniczenia przepustowości kanału, zwłaszcza jeżeli obywa się w nim więcej retransmitowanych łączności. Wraz ze zwiększeniem się liczby stacji retransmitujących wspomniane wyżej niedostatki pogłębiają się ograniczając możliwość praktycznego wykorzystania ośmiu stacji. Można to wyjaśnić posługując się prostym przykładem obliczeniowym, przy założeniu prawdopodobieństwa bezbłędnej transmisji pakietu wynoszącej 90%. Korzystając z czterech stacji przekaźnikowych (pięciu odcinków transmisyjnych) otrzymujemy prawdopodobieństwo dotarcia sygnału pakietu bez powtórzeń do stacji docelowej równe 0,9 w potędze 5, czyli 0,6. Prawdopodobieństwo dotarcia pokwitowania bez powtórzeń wynosi również 0,6 czyli 60%. Wypadkowe prawdopodobieństwo wynosi już tylko $0{,}6 \times 0{,}6$, czyli 0,36 (36%). Tak więc, mimo bardzo dobrej jakości łącza, średnio co trzeci pakiet musi być powtórzony. Nie uwzględniono tu jeszcze wzrostu prawdopodobieństwa wystąpienia kolizji z innymi stacjami, co spowoduje dalszy wzrost liczby powtórzeń. W praktyce więc, przy większej liczbie stacji przekaźnikowych i bardziej zakłóconym łączu, nawiązanie łączności nie będzie możliwe. W rzeczywistości rzadko zdarza się przekroczenie liczby trzech stacji pośredniczących.

Zainstalowanie specjalnych, korzystnie położonych stacji przekaźnikowych, tzw. DIGIPEATER (DIGItal-rePEATER) przynosi niewielkie korzyści. Dzięki ich większemu zasięgowi zmniejsza się wprawdzie liczba stacji pośredniczących niezbędna do pokonania określonej odległości oraz potencjalnie wzrasta jakość łącza ale jednocześnie zwiększa się liczba korzystających, wzajemnie się nie słyszących stacji, co doprowadza do zwiększenia ilości kolizji na wejściu przekaźnika. W efekcie powoduje to zablokowanie przekaźnika zwane jego „ogłuchnięciem". Zbyt duża liczba powtórzeń i zagłuszanie stacji słabiej słyszalnych przez przekaźnik przez stacje silniejsze, szybko ogranicza przydatność takiego rozwiązania.

Dla zapewnienia możliwych warunków pracy konieczne jest raczej ograniczenie zasięgu stacji przekaźnikowych. Ich wzajemną bezpośrednią słyszalność trzeba zastąpić dodatkowymi łączami. W ten sposób powstaje sieć stacji zapewniająca łączności na większe odległości z uniknięciem wspomnianych wyżej niedostatków. Konsekwencją powyższych rozważań jest oczywiście określenie częstotliwości wejściowej i wyjściowej oraz częstotliwości łącza między przekaźnikami. Niestety — obecnie nie jest to jeszcze wszędzie konsekwentnie przestrzegane. Korzystanie z sieci Packet-Radio (PR) charakteryzuje się szeregiem różnic w porównaniu z pracą przez zwykłe przekaźniki (przemienniki UKF).
Stacja inicjująca łączność nawiązuje kontakt z najbliższym węzłem sieci. Od tego momentu stacja węzłowa kwituje nadawcy wszystkie pakiety w imieniu swoim i dalszych stacji. Oczekiwanie na pokwitowanie od stacji docelowej staje się zbędne. Stacja węzłowa dysponuje listą osiągalnych węzłów, tak że użytkownik musi jedynie zażądać połączenia z właściwym węzłem docelowym bez potrzeby podawania stacji pośredniczących, które w czasie połączenia mogą mu być nieznane. Również pokwitowania pakietów przekazywanych między stacjami węzłowymi nie docierają do użytkownika i nie obciążają go. Sposób kwitowania jest też trochę zmieniony w stosunku do protokołu AX25. Stacje węzłowe wymieniają między sobą całe bloki pakietów, a jednocześnie są w stanie (w miarę potrzeby) powtórzyć tylko przekłamany pakiet bez powtarzania całego bloku. Ten specjalny protokół sieciowy, różni się od protokółu stosowanego przez użytkownika. Jest to już tzw. trzeci poziom wg 7-stopniowego modelu ISO.
Omówienie całego modelu ISO przekraczałoby ramy niniejszego artykułu dlatego też ograniczono się do kilku najważniejszych informacji. Poziom 3 zawiera specyfikacje właściwości sieci, podczas gdy poziom 2 określa protokoły stosowane przez użytkownika przy połączeniu z siecią. W naszym wypadku odpowiada mu stosowany w PR protokół AX25.
Po połączeniu z węzłem docelowym użytkownik przekazuje mu polecenie połączenia ze stacją odbiorczą, a w wypadku uzyskania go zostaje nawiązana łączność dwustronna. Wszelkie kolizje pakietów na łączu między stacjami węzłowymi lub na ostatnim odcinku między odbiorcą i końcową stacją węzłową są już dla nadawcy nieistotne. Dla niego sprawa zakończyła się w momencie pokwitowania pakietu przez „jego" węzeł. Również poszczególne pośrednie stacje węzłowe kwitują pakiety między sobą i nie muszą oczekiwać pokwitowań od następnych, w odróżnieniu od zwykłych przekaźników. Transmisja danych odbywa się szybciej i skuteczniej.
Wracając do poprzedniego przykładu obliczeniowego, przy założeniu prawdopodobieństwa dotarcia pakietu bez powtórzeń równemu 90% mamy tu dla każdej z uczestniczących stacji prawdopodobieństwo wynoszące $0{,}9 \times 0{,}9$, czyli 0,81. Biorąc pod uwagę korzystanie przez użytkowników z najbliższych i przez to najlepiej odbieranych stacji węzłowych, jest to wartość bardziej realna niż poprzednio obliczona wartość teoretyczna dla łańcucha przekaźników. Większą efektywność sieci można osiągnąć również przez stosowanie większych szybkości transmisji na łączach międzywęzłowych. Jeżeli łącze uzyskano na którymś z wyższych pasm, np. 70 cm albo 23 cm, możliwa jest transmisja z szybkością 9600 Bd.

Oczywiście niektóre ze wspomnianych na początku problemów pozostają nadal aktualne, choć może nie w tak ostrej formie. Nie słyszący się wzajemnie użytkownicy w dalszym ciągu powodują kolizje pakietów na wejściu stacji węzłowej. Ponieważ jednak przy odpowiedniej gęstości sieci nie są wymagane duże zasięgi jej węzłów, prawdopodobieństwo kolizji jest mniejsze. Wspomniany już poprzednio rozdział dotyczący częstotliwości pracy i łącza oraz możliwość stosowania różnych częstotliwości pracy sąsiednich stacji węzłowych, likwiduje dodatkowe źródła kolizji występujące przy pracy przez przekaźniki.
Jak wynika z powyższego opisu, stacja węzłowa jest stacją inteligentną, a więc wyposażoną we własny komputer sterujący jej pracą. Oprócz tego konieczne są minimum dwa kontrolery TNC: jeden pracujący w protokole AX25, drugi w protokole sieciowym oraz dwa transceivery na oba wspomniane kanały.

Skromniej wyposażone stacje, używające częstotliwości pracy również jako łącza, posiadają tylko jeden transceiver. Moc w.cz. wynosi przeważnie kilka do 10 W; stosowane są kilkuelementowe anteny Yagi lub pionowe dipole.

Istnieje szereg wersji software'u sterującego pracą stacji węzłowej. Jedną z najczęściej spotykanych jest „NET/ROM". Stacja „NET/ROM" prowadzi własną ewidencję punktów węzłowych, sprawdzając w regularnych odstępach czasu połączenia i w miarę potrzeby usuwając nieczynne stacje z ewidencji lub wciągając w ewidencję nowe — czynne. Taka stacja jest w stanie wyszukiwać automatycznie najkorzystniejszą trasę połączenia z węzłem docelowym. Połączenia ze stacjami figurującymi w ewidencji nawiązywane są opierając się na porokóle sieciowym, z innymi — na protokóle AX25. Jednocześnie może być obsługiwanych 15 do 20 stacji amatorskich. Stacja amatorska po uzyskaniu połączenia ma do dyspozycji następujące rozkazy:

CONNECT (w skrócie C). Znak stacji — np. C SP5GBK — powoduje próbę uzyskania połączenia z podaną stacją. W wypadku pozytywnym stacja wywołująca otrzymuje meldunek „CONNECTED TO znak", w negatywnym „FAILURE WITH znak". Przy próbach uzyskania połączenia ze stacją indywidualną węzeł używa znaku stacji wołającej ze zmienioną wtórną identyfikacją. Nowa wtórna identyfikacja jest obliczana przez odjęcie oryginalnej od 15. Dla stacji nie używających wtórnej identyfikacji będzie to 15.

CQ tekst. Stacja zostaje wprowadzona do pamięci komputera stacji węzłowej jako wołająca CQ przez okres następnych 15 minut. Podany tekst zostaje nadany pod znakiem stacji indywidualnej ze zmienioną jak wyżej wtórną identyfikacją. Rozkaz ten jest dostępny dopiero w stacjach wyposażonych w wersję 1.2 NET/ROM. Informacja o stacjach wołających CQ jest nadana po podaniu rozkazu USERS.

IDENT (I). Powoduje nadanie znaku wywoławczego i ew. skróconej nazwy węzła. Np. jedna z wiedeńskich stacji węzłowych ma dodatkowe oznaczenie WIEN2, węzeł budapeszteński BUD itp.

NODES (N). Powoduje nadanie listy znanych i aktywnych w danym momencie stacji węzłowych. Możliwe jest też podanie znaku maksimum 3 trasami do pożądanej stacji. O najbliższym, leżącym na trasie punkcie węzłowym podana jest jednocześnie dodatkowa informacja w postaci trzech liczb. Pierwsza liczba określa jakość łącza między obydwoma punktami. Możliwe wartości leżą w zakresie od 0 do 255. Wartość 255 podawana jest tylko dla stacji połączonych łączem kablowym. Druga liczba jest licznikiem czasu w zakresie od 6 do 0, którego stan jest zmniejszany o 1 co godzinę od czasu zamilknięcia węzła. Tak więc po 6 godzinach od zamilknięcia węzeł jest usuwany z ewidencji.
Trzecia liczba informuje o typie łącza : 1 — oznacza połączenie kablowe, 0 — radiowe.

PARMS (P). Nadanie listy zaprogramowanych parametrów stacji. Wartości te interesują tylko korespondentów, dokładniejsze ich znaczenie nie jest publikowane.

ROUTES (R). Nadanie listy bezpośrednio sprzężonych węzłów. Dodatkowe informacje analogicznie jak przy NODES. Jednak nadanie tego rozkazu jest możliwe tylko przez stacje wyposażone w wersję 1.2 — NET/ROM.

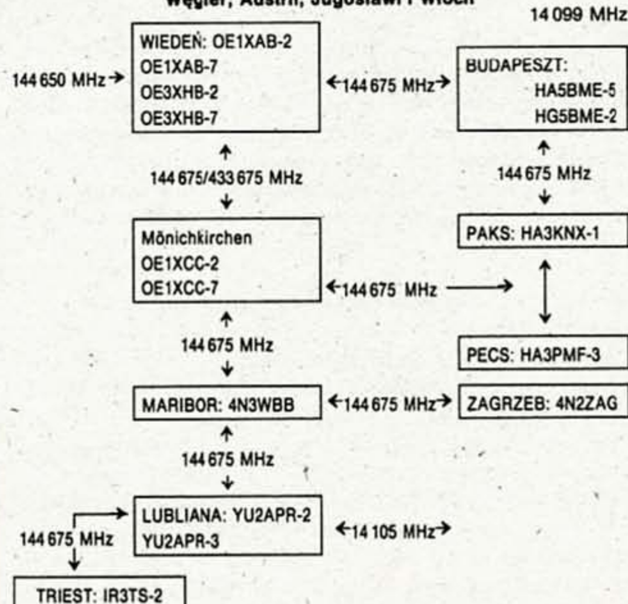
USERS (U). Nadanie listy aktualnych użytkowników węzła. Stacje i użytkownicy są podzieleni na cztery grupy:
UPLINK — użytkownicy inicjujący połączenie
DOWNLIK — stacje wywołane przez innych użytkowników
CIRCUIT — informacja o stacji węzłowej, przez którą zostało zainicjowane połączenie.
CQ — lista stacji wołających CQ (tylko w wersji 1.2).

Nadanie jakiegokolwiek innego rozkazu wywołuje pełną listę rozkazów wraz z informacją o zainstalowanej wersji software'u.

Dla stacji SP, przyszłych użytkowników sieci, w pierwszym rzędzie będą interesujące węzły osiągalne na KF. Są to m.in. następujące stacje:
HA5BME-5 — BUD — QTH Budapeszt, połączenie z siecią UKF (144,625 MHz) przez HG5BME-2, 14,099 MHz. Dalsze możliwe połączenie — OE, YU, I
YU3APR-3 — LJU14 — QTH Lubliana. Połączenie z siecią UKF (144,675 MHz) YU3APR-2, 14,105 MHz. Dalsze możliwe połączenia — HG, OE, I
LA4LN-5 — OSLOHF — QTH Oslo, 14,105 MHz, połączenie z siecią UKF (144,625 MHz) przez LA4LN-6
LA6HEA-1 — 3,594 MHz
LA6OCA-7 — QTH Skien, 14,107 MHz, połączenie z siecią UKF (433,650 MHz) przez LA6OCA-7
LA3T — QTH Tromso, 14,105 MHz
LA6HX — QTH Berkaak, 14,105 MHz
SK2GJ-9 — QTH Kiruna, 14,105 MHz
SM2CEV-9 — QTH Luleaa, 14,105 MHz
SK4NI-9 — QTH Karlstad, 14,105 MHz
IK3CSU-9 — QTH Trevisio, 14,105 MHz
IKOCHU — QTH Monte Fiascone, 14,105 MHz
HB9AC-1 — 14,105 MHz.

Niżej przedstawiono schemat blokowy rozmieszczenia stacji węzłowych UKF na terenie Węgier, Austrii, Jugosławi i Włoch, z podaniem częstotliwości wejściowych i wyjściowych. Stacja korzystająca z węzła musi znać dokładny znak pożądanej stacji indywidualnej wraz z ew. wtórną identyfikacją dla uzyskania połączenia. Konieczne są tu obserwacje sytuacji na pasmie. W razie braku dostatecznych informacji pozostaje możliwość skorzystania z rozkazu CQ lub nadanie polecenia połączenia z nieistniejącą stacją, np. C CQ1CQ. Mimo odpowiedzi negatywnej istnieje zawsze pewne prawdopodobieństwo odbioru wywołania przez którąś ze stacji w danym obszarze i zainicjowanie przez nią łączności. Dla korzystających z węzła wyposażonego w wersję 1.1. „NET/ROM" jest to

Rozmieszczenie niektórych stacji węzłowych NET/ROM na terenie Węgier, Austrii, Jugosławii i Włoch



jedna z niewielu możliwości. Innym wariantem jest wywołanie którejś ze znanych elektronicznych „skrzynek pocztowych" (mailbox'ów) i skorzystanie z posiadanych przez nie informacji lub możliwości monitowania pasma (nasłuchu). Możliwości oferowane przez elektroniczne skrzynki pocztowe są tak szerokie, że będą tematem oddzielnego opracowania.

Oprócz systemu sieci stacji NET/ROM istnieje jeszcze kilka mniej rozpowszechnionych systemów. Dokładne omówienie ich list rozkazów ma na razie mniejsze znaczenie. Wszędzie jednak jest stosowany rozkaz CONNECT (C) dla uzyskania połączenia; większość dysponuje rozkazem HELP (H lub ?) informującym dokładniej o pełnej liście poleceń.

Ze względu na różnice występujące między systemami ewidencja znanych punktów węzłowych ogranicza się tylko do stacji tego samego systemu. Połączenia między stacjami różnych systemów muszą być inicjowane podobnie jak połączenia ze stacjami indywidualnymi.

Dla uniknięcia blokady pasma i zbędnych opóźnień w transmisji pakietów zalecane jest uzyskanie połączeń ze stacją węzłową zlokalizowaną w określonym obszarze, nawet jeżeli trasa połączeń jest znana użytkownikowi. Większość istniejących obecnie stacji węzłowych pracuje w zakresie UKF. Częstotliwości wejścia/wyjścia leżą przeważnie w pasmie 2 m lub 70 cm, częstotliwości łącza w pasmie 2 m, 70 cm lub 23 cm. W niektórych krajach (np. DL) są prowadzone eksperymenty ze sprzęganiem węzłów radioliniami 10 GHz. Sprzężenia skrośne KF/UKF są dozwolone niestety tylko w nielicznych krajach (m.in. HG, YU, LA, SM, I).

Przerwanie połączenia ze stacją węzłową następuje podobnie jak przy zwykłej łączności dwustronnej za pomocą lokalnego rozkazu DISCONNECT (DI).

Dalszy rozwój sieci PR oprócz uruchomiania nowych węzłów przyniesie wiele zmian technicznych. Jedną z nich będzie przechodzenie zakresów pracy łączy na wyższe pasma UKF (70 cm, 23 cm, a nawet 3 cm) i zwiększenie liczby węzłów, których częstotliwość pracy będzie leżała w pasmie 70 cm. Dalszą nowością będzie powszechne stosowanie większych szybkości transmisji w łączach. Będą to szybkości 4800 Bd i 9600 Bd. Przewiduje się również coraz powszechniejsze przechodzenie na łącza dupleksowe. Powstanie też szereg stacji umożliwiających połączenie z innymi sieciami, połączenie skrośnie KF/UKF lub połączenia satelitarne (tzw. Gateways). Szczególnie interesujące będą stacje gateway udostępniające łączności satelitarne szerokim rzeszom amatorów nie posiadających dostatecznego wyposażenia.

Ponieważ w łącznościach satelitarnych PR stosowane są większe szybkości transmisji z modulacją PSK (modulacja FSK i AFSK stosowana jest tylko w sieciach naziemnych) bezpośrednie korzystanie z satelitów będzie wymagało odpowiedniego przystosowania posiadanych urządzeń nadawczo-odbiorczych. Według ustaleń IARU jedna ze stacji tego typu powstanie w niedługim czasie w Wiedniu.

Rozważane są także możliwości uruchamiania dupleksowych stacji przekaźnikowych lub węzłowych. Będą to stacje analogiczne do fonicznych stacji przekaźnikowych. Ponieważ stacja taka będzie słyszalna przez wszystkie korzystające z niej stacje indywidualne, zlikwiduje to problem przypadkowych kolizji pakietów pochodzących od stacji wzajemnie się nie słyszących, zwiększając przez to przepustowość kanału. Umożliwią one też nawiązywanie lokalnych QSO bez potrzeby korzystania z sieci.

Autor ma nadzieję, że ten krótki opis sieci Packet-Radio przyczyni się do poznania ich technicznych właściwości przez Krótkofalowców SP, umożliwiając im wykorzystanie już istniejących sieci w ościennych krajach europejskich. Mając na uwadze nowość oraz złożoność systemu PR przy braku dostępnej literatury, Autor upoważnia zainteresowanych Czytelników do kierowania zapytań w tym przedmiocie pod adres: Krzysztof Dąbrowski OE1KDA, A-1220 Wiedeń, Kolo-Moser Gasse 16/1/9 (*Red.*) □

nowa technika i technologia



Wykorzystanie systemów transmisji pakietów danych

Oficjalne uruchomienie systemu ISDN (Integrated Systems Digital Network, czyli sieć zintegrowanych systemów cyfrowych w Republice Federalnej Niemiec dało kolejny impuls rozwojowy dla przemysłu elektronicznego i środków masowej informacji. Powszechnie tam stosowana telegazeta, zwana w RFN Bildschirmtext, uzyskała możliwość 50-krotnego przyspieszenia budowy obrazu, przyspieszyła się też transmisja telefaksu.

Jednym z podstawowych podzespołów stosowanych w cyfrowych centralach ESWD dla sieci ISDN jest multiprocesor Siemensa CP113, którego zastosowanie umożliwia powstawanie konstrukcji modułowych central o pojemności 20–250 tys. abonentów.

Technikę transmisji pakietów danych zastosowano też w sieci Datex-P, wykorzystywanej m.in. w systemach dostępu do banków danych, np. na kolei. Na fot. (III str. okł.) przedstawiono terminal tej sieci. Dalszym krokiem rozwojowym będzie „sieć inteligentna", w którą przetworzy się sieć obecna po zastosowaniu techniki komputerowej sterującej podziałem zadań; jej możliwości w skali światowej powiększą się jeszcze dzięki przejściu na system „elastycznych" sieci przesyłowych. Centralnym elementem tych sieci będą stacje przełączające (węzły sieciowe) działające bez zakłóceń i przełączające sygnały na odpowiednie kierunki, zależnie od obciążenia kierunków i możliwości obejścia zablokowanych węzłów.

Sieć zintegrowana umożliwia również przesyłanie programów radiofonicznych stereofonicznych oraz telewizyjnych. Te ostatnie są obecnie przesyłane z szybkością 140 Mb/s; ostatnio jednak Siemens przedstawił system przesyłający je z szybkością 34 Mb/s bez pogorszenia jakości obrazu. Do przesyłania programów w lokalnych sieciach rozdzielczych będą wykorzystane kable światłowodowe. Przykładem takiego kabla może być kabel 40-włóknowy, przedstawiony na str. IV okładki. Włókna są jednomodowe o średnicy 9 lub 10 μm, każde pokryte płaszczem szklanym o średnicy 125 μm, a następnie warstwą ochronną o średnicy 250 μm. Dla ułatwienia montażu, włókna są różnokolorowe. Leżą one swobodnie w otworach, znajdujących się wokół centralnej żyły wsporczej kabla, którego średnica zewnętrzna wynosi 20 mm. Po jednej parze takich włókien można przesyłać 7680 rozmów telefonicznych z szybkością 565 Mb/s. □ *L.K.*



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK Nr 7 (343) • LIPIEC 1989

PROPOZYCJE PZK NA KONFERENCJĘ GENERALNĄ IARU — MALAGA TORREMOLINOS 1990

W kwietniu 1990 r. odbędzie się w Hiszpanii (Malaga Torremolinos) kolejna Konferencja Generalna I Regionu Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej IARU. Regulamin Konferencji przewiduje, że propozycje poszczególnych organizacji radioamatorskich — członków IARU muszą być składane nie później niż 9 miesięcy przed Konferencją. W związku z tym PZK przekazało do IARU dwa dokumenty opracowane przez Komisję Międzynarodową PZK:

■ Projekt Rezolucji w sprawie wydzielenia pewnych odcinków pasma 80 m jako odcinków wyłączonych dla służby radioamatorskiej.

Jak wiadomo, pasmo 80 m w Regionie I zgodnie z Regulaminem Radiokomunikacyjnym jest przeznaczone do współużytkowania na równych prawach ze służbą stałą i służbą ruchomą (z wyjątkiem służby ruchomej lotniczej). Ponadto w oparciu o przepisy zawarte w p. 510 i Rezolucji 640 Regulaminu Radiokomunikacynego, może ono być wykorzystywane (podobnie jak pasma 40 m, 30 m, 20 m, 17 m, 15 m, 12 i 10 m) do łączności w przypadkach klęsk żywiołowych (za zezwoleniem zainteresowanej Administracji łączności). Oprócz tego, w niektórych krajach w tym pasmie dopuszczona jest praca systemów radiolokacyjnych oparta na przepisach zawartych w Art. 14 Regulaminu Radiokomunikacyjnego. Biorąc pod uwagę, że takie współużytkowanie tego pasma utrudnia w znacznym stopniu nawiązywanie połączeń w służbie radioamatorskiej, zwłaszcza połączeń DX-owych, PZK po konsultacji z kilkoma innymi organizacjami radioamatorskimi naszego Regionu występuje z propozycją, aby IARU podjęło starania na najbardziej kompetentnej Światowej Administracyjnej Konferencji Radiokomunikacyjnej Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej UIT o wydzielenie w tym pasmie wąskich odcinków: 3500–3510 kHz oraz 3775–3800 kHz jako pasm wyłącznych dla służby radioamatorskiej. Pasma te, zgodnie z band-planem IARU są przeznaczone jak wiadomo dla łączności DX-owej.

■ Projekt Rezolucji w sprawie ustanowienia Amatorskiego Dyplomu Olimpijskiego.

Dyplom taki, w porozumieniu z Międzynarodowym Komitetem Olimpijskim byłby przyznawany za nawiązanie łączności ze wszystkimi krajami uczestniczącymi w igrzyskach olimpijskich podczas igrzysk olimpijskich (zimowych lub letnich). Brakujące kraje mogłyby być ewentualnie zastąpione przez specjalne stacje okolicznościowe kraju będącym gospodarzem Igrzysk. Biorąc pod uwagę krótki czas trwania igrzysk, uzyskanie takiego dyplomu stanowiłoby nielada wyczyn, godny rangi dyplomu olimpijskiego. *SP5JR*

Opracowano na podstawie materiałów przygotowanych dla Komisji Międzynarodowej PZK przez SP5HS

UDZIAŁ KRÓTKOFALOWCÓW POLSKICH W OBCHODACH 50-LECIA WYBUCHU II WOJNY ŚWIATOWEJ

We wrześniu br. przypada 50. rocznica wybuchu II wojny światowej i agresji hitlerowskiej na Polskę. W związku z tym przewidziane są obchody, mające na celu uczczenie i upamiętnienie bohaterskiej postawy żołnierza polskiego, a także ludności cywilnej w tej nierównej walce. Powołany został komitet organizacyjny tych obchodów pod przewodnictwem gen. dyw. Romana Paszkowskiego. Obchody zainaugurowała uroczystość w miesiącu pamięci narodowej — w kwietniu br. na rynku w Kutnie, w pobliżu pola największej bitwy września — bitwy nad Bzurą. W obchodach tych nie powinno zabraknąć także polskich krótkofalowców, z których wielu brało udział w kampanii wrześniowej jako żołnierze wojsk łączności, a następnie w czasie całej okupacji obsługiwało tajne radiostacje ruchu oporu, przypłacając to często życiem lub pobytem w obozach koncentracyjnych.

Powstała więc idea, aby we wrześniu uruchomić szereg stacji okolicznościowych pod specjalnymi znakami wywoławczymi SN5QXXX ze wszystkich ważniejszych pól bitewnych lub miejsc szczególnie upamiętnionych bohaterskimi akcjami, takich jak: wieża spadochronowa w Katowicach, gdzie grupa harcerzy i harcerek do końca nie zeszła z posterunku obserwacyjnego obrony przeciwlotniczej, przypłacając to życiem; jak Westerplatte, które stało się symbolem bohaterstwa niewielkiej załogi broniącej tej polskiej placówki przed wielokrotnie przeważającymi siłami nieprzyjaciela; jak Poczta Gdańska, której załoga nie oddała bez walki swego budynku i w większości przypłaciła to życiem; jak Gdynia, do której obrońców przyłączył się oddział kosynierów jakby żywcem wzięty z powstania kościuszkowskiego; jak Hel, którego załoga wytrwała do ostatniego pocisku na swym posterunku i ogniem swych ciężkich dział przyczyniła niemało szkody niemieckiej marynarce wojennej usiłującej się przedostać w rejon zatoki gdańskiej; jak wspomniana już bitwa nad Bzurą; jak Warszawa i Modlin, które przez 30 dni przeciwstawiały się atakom niemieckim z ziemi i z powietrza; jak wreszcie Kock, gdzie grupa gen. Kleberga stoczyła ostatnią bitwę września. Wymieniono tu tylko najważniejsze, jak się wydaje i najbardziej znane wydarzenia z kampanii wrześniowej, które zasługują na szczególne upamiętnienie, ale lista znaków wywoławczych stacji okolicznościowych: SP5ØBZU, SP5ØGDY, SP5ØHEL, SP5ØKAT, SP5ØKOC, SP5ØMOD, SP5ØPGD, SP5ØWES, SP5ØWAR nie jest zamknięta i oddziały okręgowe PZK w porozumieniu z terenowymi ogniwami ZBOWiD i LOK oraz ZHP mogą zgłaszać dodatkowe propozycje, jeśli uznają, że na ich terenie są jeszcze miejsca, które zasługują na takie upamiętnienie.

Wydaje się pożądane, aby karty QSL tych stacji okolicznościowych, oprócz zwykłych danych, zawierały krótki opis wydarzenia, które działalność stacji okolicznościowych ma upamiętnić. Spodziewamy się, że akcja ta spotka się z szerokim zainteresowaniem ogółu krótkofalowców polskich, a zwłaszcza krótkofalowców kombatantów września i kombatantów II wojny światowej w kraju i za granicą. *SP5JR*

Urządzenie iluminofoniczne

Piotr Pieszczoch

Opisany niżej układ jest jednym z rozwiązań urządzenia iluminofonicznego, wzbogacającego zestaw elektroakustyczny lub dyskotekowy. Umożliwia on zaświecanie przemienne, 12 żarówek.

W urządzeniu tym zastosowano do sterowania układ scalony typu UAA180. Sygnał akustyczny, przez transformator oddzielający jest doprowadzony do potencjometru regulacji czułości P1, a następnie przez elementy C1, R1 do prostownika jednopołówkowego D1, D2, C2. Wyprostowany sygnał jest doprowadzony do układu „logarytmującego" D3, R2, R3. Elementy te zabezpieczają wejście układu scalonego US przed nadmierną wartością sygnału wejściowego. Wyjścia układu scalonego, przez rezystory R7 ÷ R18, sterują bazy tranzystorów T1 ÷ T12, a te z kolei, bramki triaków.

Do zasilania układu służy klasyczny stabilizator 12 V.

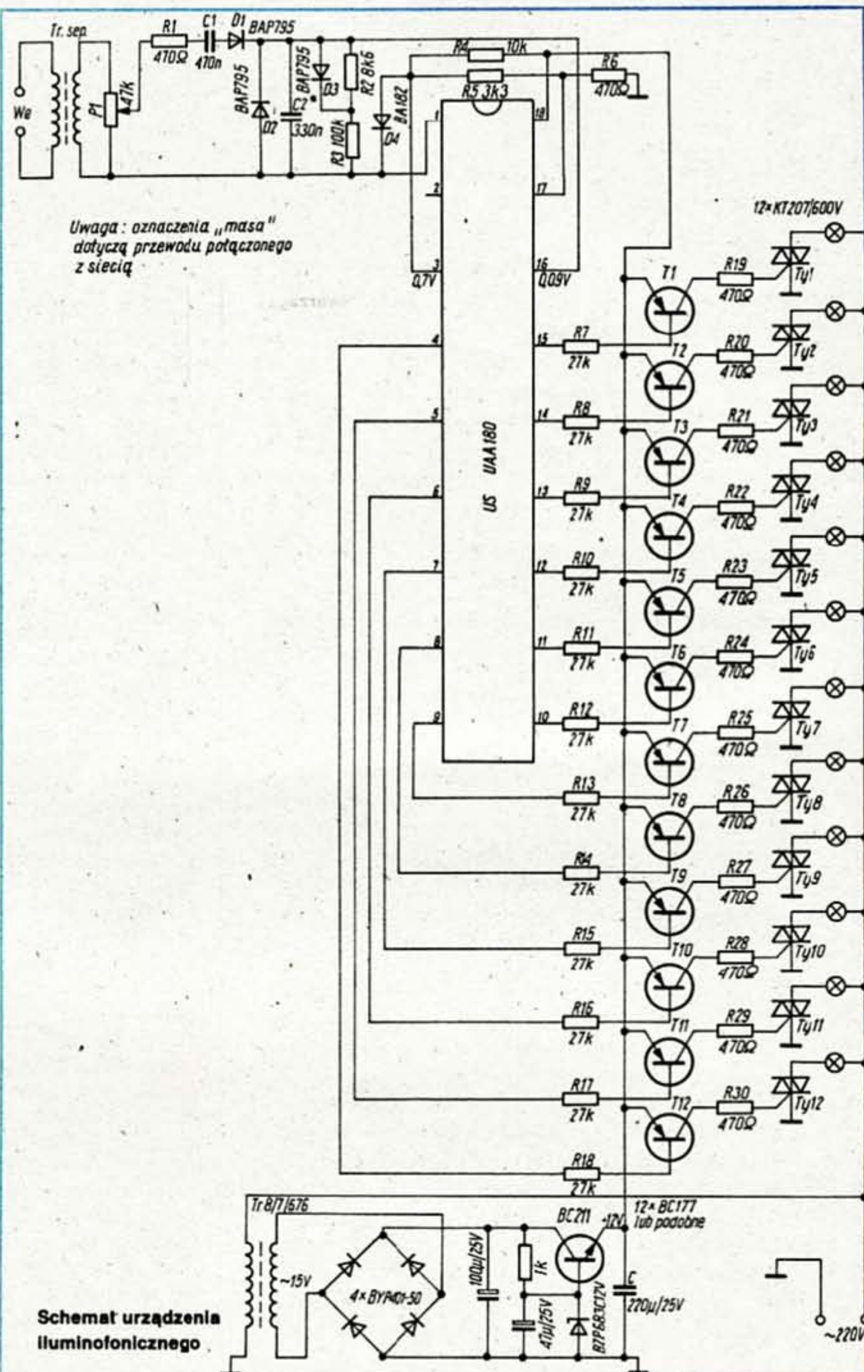
Zastosowanie transformatora oddzielającego na wejściu ma na celu oddzielenie sterujących urządzeń elektroakustycznych od sieci 220 V. Można do tego celu zastosować również transoptor fotoelektroniczny.

Uzyskiwanym efektem świetlnym jest „przemiatanie" (zapalanie następnej przy wygaszaniu poprzednio jarzących się żarówek) żarówek, zamontowanych w reflektorach. Jednocześnie świecą się 2 ÷ 3 żarówki. Elementem wpływającym na szybkość „przemiatania" jest kondensator C2. Jego pojemność można dobrać stosownie do wymaganego efektu świetlnego.

Urządzenie to można rozbudować w ten sposób, że należy wykonać 2 ÷ 3 egzemplarze opisanego powyżej układu zaopatrując wejście każdego z nich w odpowiedni filtr na różne pasma akustyczne i w potencjometr regulacji poziomu napięcia wejściowego. W ten sposób można sterować zaświecaniem się nawet kilkudziesięciu żarówek.

W wypadku, gdy liczba 12 reflektorów jest zbyt duża, urządzenie można wykonać z nieco mniejszą liczbą żarówek (8 ÷ 10), zostawiając nie wykorzystane wyjścia układu scalonego.

Opisane urządzenie pracuje u autora bez usterek od 2 lat.



Schemat urządzenia iluminofonicznego

Należy przypomnieć, że to urządzenie iluminofoniczne, podobnie jak i inne przyłączone wprost do sieci, stwarza niebezpieczeństwo porażenia prądem. Z tego powodu samo urządzenie powinno być umieszczone w uziemionej obudowie, a połączenia do żarówek (reflektorów) powinny być wykonane zgodnie z przepisami na instalacje elektroenergetyczne 220 V.

Zakład Kolportażu Wydawnictwa NOT-SIGMA uprzejmie informuje, że magazyn Wydawnictwa dysponuje wyłącznie następującymi egzemplarzami czasopisma do sprzedaży archiwalnej:

1987 r. — nr 12
1988 r. — nr 7, 8, 9, 11, 12
1989 r. — nr 1, 2

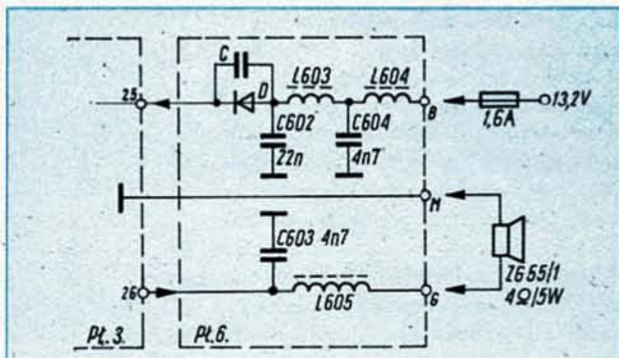
Nakłady roczników poprzednich zostały wyczerpane.

Sprostowanie. W artykule p.t. „Przystosowanie druku na płytkach do układów µA741 i µA723 w różnych obudowach", zamieszczonym w „Re" 2/1989, str. 29, rys. 5, nieprawidłowo narysowano występ ustalający obudowy układu MAA723. Ten występ powinien się znajdować przy wyprowadzeniu połączonym z końcówką 2 podstawki DIL14 a nie, jak narysowano, z końcówką 9. Za błąd przepraszamy.

Bezpieczne dołączenie akumulatora do radioodtwarzacza RP630 SKALD

W instrukcji obsługi odbiornika radiowego z odtwarzaczem RP 630 SKALD producent stwierdza, że odwrotne dołączenie końcówek akumulatora do odbiornika powoduje poważne uszkodzenie odbiornika. Wadę tę można usunąć montując w układzie zasilania (Pł.6) diodę prostowniczą D (BYP 401/50 lub 1N4001) i kondensator C (MKSE 0,1 μ/100 V).
Na rysunku przedstawiono układ zasilania po przeróbce.

Mariusz Szczech



Schemat układu zasilania samochodowego radioodtwarzacza RP 630 SKALD po przeróbce

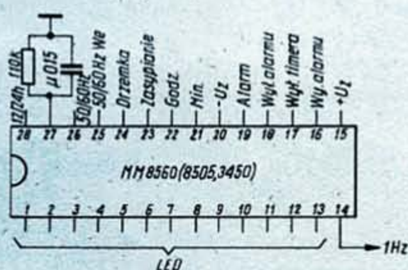
pomysł i realizacja

Ginter Maicher

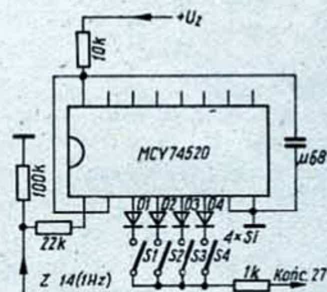
Generator kwarcowy 50/60 Hz do zegara elektronicznego

W artykule opisano generator kwarcowy sygnału 50/60 Hz, przeznaczony do zegara z dupleksowym sterowaniem wskaźników LED.

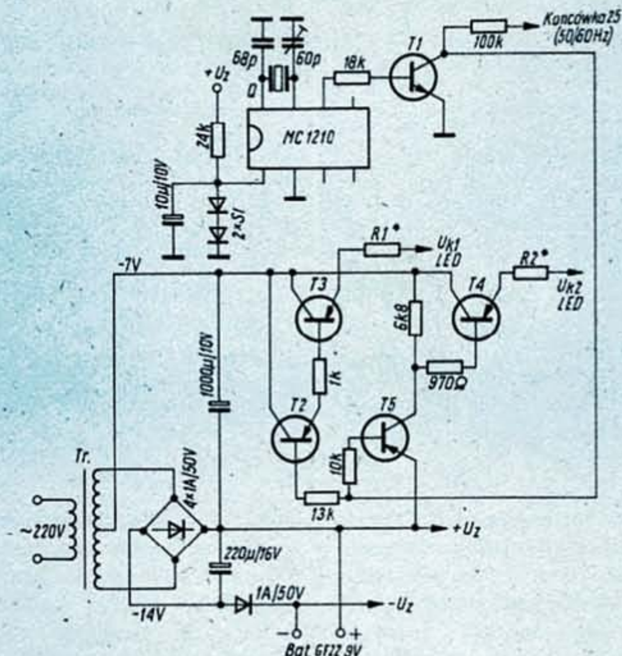
W celu zwiększenia dokładności zegara cyfrowego z układem scalonym MM8560 (MM8505, TMS3450), przeznaczonego zasadniczo do pracy z sieciową podstawą czasu (rys. 1), zastosowałem układ przedstawiony na rys. 2. Jest to generator kwarcowy 50/60 Hz, w którym został wykorzystany krajowy scalony dzielnik częstotliwości MC1210, sterujący również układ synchronizacji podstawy czasu do sterowania katod wyświetlacza LED (np. typu TLR4262).
Do uzyskania częstotliwości wyjściowej 60 Hz potrzebny jest kwarc 3,93216 MHz, a do 50 Hz — kwarc o częstotliwości 3,27 MHz. Rezystory R1 i R2 dobiera się w zależności od wymaganej jasności świecenia wskaźnika. Użyte tranzystory T1 (n-p-n), T2 i T5 (p-n-p) dowolnego typu o prądzie kolektora przynajmniej 50 mA, tranzystory T3 i T4 mogą być p-n-p dowolnego typu o prądzie kolektora przynajmniej 100 mA.
Układ jest zasilany z zasilacza sieciowego, może być też zasilany z baterii 9 V. Stosując czterobitowy licznik MCY74520N w układzie jak na rys. 3, można uzyskać zaprogramowane przerwy w sygnale budzenia. Do programowania służą diody D1-D4. Wykorzystuje się tu fakt, że jeśli na końcówce 27 istnieje napięcie $+U_z$, to na końcówce 16 (Wyjście Alarmu) zanika sygnał alarmu 0,5 Hz × 2 kHz. □



Rys. 1. Schemat wyprowadzeń układu scalonego zegara-budzika MM8560



Rys. 3. Schemat generatora przerwy w sygnale budzenia

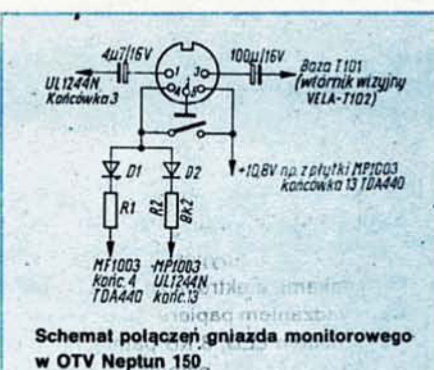


Rys. 2. Schemat generatora kwarcowego U_{k1} U_{k2} — napięcia dla wspólnych katod grup LED

Marek Brożyna

Gniazdo monitorowe do odbiornika telewizyjnego

Odbiornik telewizyjny można łatwo przystosować do współpracy z komputerem domowym, aby służył jako monitor. Ze względów bezpieczeństwa może to być tylko odbiornik z transformatorem sieciowym, np. Vela lub Neptun 150. Zainstalowanie dodatkowego gniazda monitorowego pozwala na rezygnację z dołączania sygnału przez tor w.cz., co znacznie poprawia jaość obrazu i dźwięku. Poniższy opis dotyczy odbiornika Neptun 150, służącego jako monitor do mikrokomputera Atari 800XL.



Schemat połączeń gniazda monitorowego w OTV Neptun 150

Po wykonaniu połączeń przedstawionych na schemacie (elementy trzeba przylutować na płytkach odpowiednich modułów) należy przygotować kabel połączeniowy. Do tego celu można wykorzystać połączeniowy przewód tzw. sygnałowy „stereofoniczny" do magnetofonu, w którym — we wtyku od strony odbiornika — należy połączyć zworą końcówki 4 i 5, odlutowując przedtem od nich przewody i izolując je. Można też użyć przewodu „monofonicznego" i jeden z jego wtyków zmienić na wtyk typu WM 545, w którym zwiera się końcówki 4 i 5.

Szczególną uwagę należy zwracać na włączenie wtyków. Wtyk przerobiony może być włączany **tylko** do odbiornika, włączając przewód odwrotnie można uszkodzić komputer! Wtyk włączany do odbiornika powinien mieć jednoznaczne oznaczenie.

Łącząc komputer z odbiornikiem tak przygotowanym przewodem doprowadza się do niego napięcie, blokujące tor odbiorczy.

Najbezpieczniejszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie dodatkowego przełącznika, przez który napięcie blokujące tor odbiorczy byłoby doprowadzane do odbiornika.

Gniazdo monitorowe można zainstalować na tylnym wsporniku, poniżej gniazda zasilania 12 V, rozpiłowując nieco istniejący tam otwór wykonany fabrycznie.

LITERATURA

Podobas J., Kania J. i in.: Jowisz. Odbiornik telewizji kolorowej WKiŁ, Warszawa 1983

z prasy zagranicznej



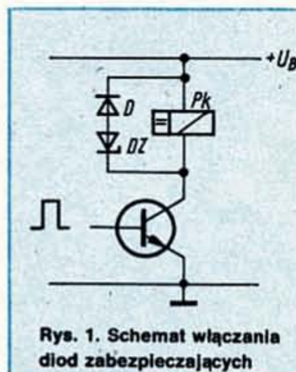
Przyspieszenie działania przekaźników

Sterowanie przekaźnika przez tranzystor może spowodować występowanie na cewce przekaźnika bardzo wysokich napięć impulsowych, przekraczających w pewnych wypadkach nawet 1000 V. Czym to się kończy — wiadomo. Dlatego też regułą jest włączanie równolegle do cewki — diody zabezpieczającej, która ogranicza te przepięcia do bezpiecznych wartości — ale kosztem wydłużenia czasu, jaki upływa między zaniknięciem impulsu sterującego tranzystor a rozłączeniem styków przekaźnika. Przez diodę zabezpieczającą płynie jeszcze przez jakiś czas prąd, w którym przetwarza się energia pola magnetycznego zgromadzonego dzięki indukcyjności cewki. Przedłużenie to nie ma znaczenia, np. przy wyłączaniu napięcia zasilania, ale może stwarzać problemy przy szybkich procesach, np. w układach zabezpieczających lub przy kluczowaniu nadajników.

Sposób na skrócenie czasu rozłączania polega na włączeniu szeregowo z diodą zabezpieczającą (rys. 1) dodatkowej diody Zenera. Stosuje się też włączanie kondensatora, przedłuża to jednak również czas włączania przekaźnika.

Wyniki uzyskane przy tranzystorowym sterowaniu przekaźnika 12 V 185 Ω i różnych układach zabezpieczających są przedstawione w tablicy.

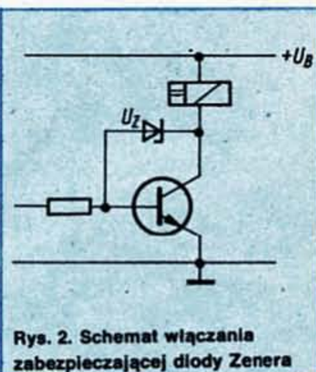
Obniżenie napięcia zasilania o 25% (do 9 V) powoduje dwukrotny wzrost czasu zadziałania.



Rys. 1. Schemat włączania diod zabezpieczających

Czasy łączenia przekaźnika z różnymi sposobami zabezpieczania tranzystora

Układ zabezpieczający	Napięcie impulsu [V]	Czas włączania [ms]	Czas wyłączania [ms]
Brak	800	7	2
Dioda	12	7	10
Dioda + Dioda Zenera 10 V	22	7	4
Dioda + Dioda Zenera 22 V	34	7	3
Dioda + Dioda Zenera 33 V	45	7	2,5
Kondensator 1 μF	45	7	3



Rys. 2. Schemat włączania zabezpieczającej diody Zenera

Można stosować też jedną diodę Zenera małej mocy, włączoną jak na rys. 2. Amplituda impulsu zostaje tu ograniczona do poziomu równego $U_B + U_Z + U_{BE}$ przy zachowaniu krótkiego czasu rozłączania. *(k)*

(Wg Wollweber J.: Schnellere Relaisabfallzeiten. CQ-DL nr 9/1988) □

Nowości „Robotronu" na rynku polskim

Jak co roku, w okresie przed Wiosennymi Targami Lipskimi firma Robotron przedstawiła informację zarówno o sprzęcie już znanym jak i o nowościach roku 1989. O tym co było, już informowaliśmy, tu tylko o nowościach.

W pierwszym rzędzie jest to komputer szkolny A 5105, przeznaczony do nauki informatyki oraz przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, wyposażony w pamięć programową 64 K, pamięć dla użytkownika również 64 K oraz pamięć grafiki 64 K × 16 bitów. Monitor umożliwia przedstawienie tekstu i grafiki w 16 kolorach. Większą liczbę tych komputerów można łączyć ze sobą w celu stworzenia „klasy komputerowej".

Opierając się na znanym komputerze osobistym EC 1834 skonstruowano system obróbki obrazu, przewidziany do stosowania w medycynie, biologii, badaniach materiałowych i kontroli jakości. Jest też nowy plotter A3/A4 typu K 6416 który, oprócz kreślenia rysunków, umożliwia wykonywanie opisów nie tylko we wszystkich alfabetach używanych w Europie z cyrylicą włącznie, ale także alfabetem japońskim (nie podano tylko którym, bo jest ich dwa...) i szeroką gamą znaków specjalnych. Ma też interfejs IEEE 488, umożliwiający zastosowania w zautomatyzowanych systemach pomiarowych.

Nowa drukarka laserowa EC 7230 o szybkości druku 20 stron A4 na minutę, uzupełnia liczny już wybór drukarek komputerowych. Inna nowość, to dwa typy elektronicznych maszyn do pisania: mała Erika 6007 oraz duża Erika 3006 electronic — ta ostatnia wyposażona w bęben ze 100 znakami, elektronicznie sterowanym wprowadzaniem papieru, 16-pozycyjnym wskaźnikiem LED, 8 KB pamięcią tekstu oraz 1 stroną A4 pamięci dla korekty. Jest też wyposażona w interfejsy Commodore/Centronics lub V.24.

Warto też wspomnieć o drukarce SD 1152 model 257 o szybkości druku 40 znaków/s oraz bardzo cichej termodrukarce K 6304 o szybkości 45 znaków/s, drukującej zarówno na termicznym papierze jak i na papierze normalnym.

Robotron coraz intensywniej wchodzi na rynek polski. W 1989 r. był eksponowany na imprezach „Komputer 89" (Warszawa) i „Infosystem" (Poznań), w kwietniu otworzył w Warszawie (ul. Bracka 18) swoje centrum techniczne. Zadaniem tego centrum jest demonstracja urządzeń, wspomaganie firm prowadzących serwis, szkolenie użytkowników i poradnictwo. Rosną też dostawy sprzętu. W 1988 r. dostarczono na rynek polski ponad 800 komputerów osobistych kompatybilnych z IBM, w 1989 r. będzie ich 1100, a do tego 14 000 maszyn do pisania w tym 7000 elektronicznych. Są to głównie komputery EC 1834 i maszyny do pisania Erika 3004, nic więc dziwnego że odbiorcami są duże zakłady pracy. Dla krajowego odbiorcy, zwłaszcza mniejszego, poważnym utrudnieniem jest sprzedaż części zamiennych nie za złotówki, lecz za ruble. Ze względu na zbyt mały stopień kompatybilności z IBM nie są sprzedawane do Polski komputery EC 1715.

W wyniku umowy z firmą Rank Xerox część komputerów EC 1834 będzie sprzedawana z drukarkami tej firmy, tworząc system przydatny do celów Desktop Publishing.

Od 1989 r. porozumienie z Elwro na opracowywanie oprogramowania ma być rozszerzone na kooperację produkcyjną w zakresie urządzeń peryferyjnych. W zakresie programów przeznaczonych dla konkretnego użytkownika ma też miejsce współpraca ze Stowarzyszeniem Księgowych w Polsce. *(lk)* □

z kraju i ze świata

■ **Postęp w budowie systemów rozpoznawania mowy.** Trzy placówki badawcze w USA poinformowały o opracowaniu bardzo zaawansowanych komputerowych systemów rozpoznawania ludzkiej mowy. Mogą one rozróżniać do tysiąca słów wypowiadanych dość szybko, bez długich pauz między nimi. Również firma IBM jest bliska zakończenia prac nad tego rodzaju systemem o nazwie Tangora. Współpracowałby on z komputerami personalnymi. Najdoskonalszy spośród trzech wspomnianych systemów został opracowany w Carnegie Mellon University, w Pensylwanii. System o nazwie Sphinx wykorzystuje w swym działaniu tzw. statystyczny model rozpoznawania i generowania mowy. Dźwięk w tym systemie jest przedstawiany w postaci cyfrowej. Najważniejsze, że jest to system rozpoznający słowa niezależnie od tego, kto je wypowiada. Dotychczasowe natomiast wymagały zaprogramowania na określonego mówcę lub musiały być odpowiednio „wytrenowane", aby rozróżnić słowa wypowiadane przez różnych ludzi. Dokładność rozpoznawania słów wynosi 96% (gdy zdania są proste). Odsetek błędów rośnie do 10,1%, gdy zdania są bardziej skomplikowane. Nieco gorszy pod tym względem jest drugi system opracowany w laboratoriach MIT, gdyż odsetek błędów wynosi 13,6%. Podczas ostatnich prób udało się zmniejszyć tę wartość do 5%, przy czym prowadzono te próby z jednym mówcą. Przedstawiciele MIT są zdania, że do zastosowań praktycznych nadawać się będzie system charakteryzujący się 2% błędów. Trzeci system rozpoznający ok. 1 tys. słów powstał w prywatnym laboratorium Bolt, Beranek and Newman w Cambridge, Massachusetts. Ten system określa się jako „adaptujący się do mówcy". Przez 30 minut przygotowuje się on do rozpoznawania określonego głosu. I wreszcie, system IBM — Tangora. W jego pamięci jest 20 tys. słów; w trakcie rozpoznawania mowy powstaje maszynopis, przy czym dokładność odróżniania słów wynosi 95%. W tym systemie jednak konieczne jest, aby mówiący czynił niewielkie przerwy między wypowiadanymi słowami. Słowa te są analizowane (w ciągu jednej setnej sekundy analizowanych jest 20 parametrów), a następnie ich składowe są porównywane ze składowymi słów zapisanych w pamięci. Trwają próby tego systemu i być może w ciągu dówch lat będzie on już dostępny. Mimo tych niewątpliwych osiągnięć nadal systemy rozpoznawania mowy znajdują się w początkowej fazie rozwoju. Specjaliści, m.in. z Carnegie Mellon University, są zdania, że na urządzenie, które będzie w stanie rozpoznawać spontanicznie wypowiadane zdania, a więc nie będzie stwarzało żadnych ograniczeń mówiącemu, trzeba będzie poczekać 10 do 30 lat.

Pojemnościowe mikrofony do instrumentów. Wytwórnia AKG (Austria) wytwarza kilka typów mikrofonów pojemnościowych (elektretowych), przeznaczonych do stosowania na estradzie, jako mikrofony instrumentalne. Mikrofony te odznaczają się małymi rozmiarami, dobrymi parametrami i tym, że mogą być zamocowywane bezpośrednio do instrumentu. Na fot. jest przedstawiony mikrofon AKG typu C409 zamocowny na saksofonie. Do tej serii mikrofonów należą również mikrofony typów: C401, C402, C408 i C747.

1


2


Słuchawki dla wokalistów. Wytwórnia AKG (Austria) opracowała nowy model słuchawek typu K270 PLAYBACK, przeznaczonych specjalnie dla wokalistów nagrywających metodą playback na magnetofonie wielościeżkowym. Słuchawki takie powinny odznaczać się wysoką wiernością odtwarzania, a jednocześnie dobrze izolować od dźwięków otaczającego środowiska. Słuchawki K270 są słuchawkami dynamicznymi, zamkniętymi przenoszącymi pasmo częstotliwości 20 Hz ÷ 20 kHz, o impedancji 75 Ω i masie 270 g (bez kabla). Interesującą ich cechą konstrukcyjną jest zastosowanie w każdej słuchawce dwóch przetworników, tak umieszczonych, że dźwięk jest ogniskowany u wlotu do przewodu słuchowego ucha (fot.).

Detektor zamurowanych przedmiotów. Detektory metalowych przemiotów, schowanych pod materiałem nieprzewodzącym (np. rury kanalizacyjne, przewody) są często spotykane. Nieczęsto jednak takie detektory mają własności, jakie ma detektor „Mr. Sensor", produkowany przez firmę Inogon International (Neuhausen, RFN) — wykrywa on również znajdujące się w ścianie puste przestrzenie oraz... przedmioty drewniane! Zasada działania detektora polega na wykrywaniu różnic stałej dielektrycznej materiałów. Pod płytką drukowaną „Mr. Sensora" znajdują się dwie elektrody kondensatora, zasilane napięciem w.cz. Jest to więc zasadniczo miernik pojemności ze stałym kondensatorem, którego pojemność zmienia się zależnie od materiału podłoża, na którym ten kondensator leży. Po położeniu detektora na badanej powierzchni przeprowadza się jego „normalizację" (naciśnięcie guzika), po czym detektor przesuwa się po powierzchni, np. ściany. Wskaźnikiem jest linijka diodowa; w razie wykrycia pustej przestrzeni czy kawałka drewna, świecący punkt linijki przesuwa się w dół, w razie wykrycia przedmiotu metalowego — do góry. Praktyczny zasięg detektora w głąb ściany waha się między 3 a 6 cm, a czułość jest tak duża, że wykrywa zbliżenie ręki przez trzycentymetrową grubą płytę marmurową. Przy jednorodnym materiale podstawowym nie ma problemu ze znalezieniem wtrąceń niemetalicznych (przy materiale niejednorodnym powstaną oczywiście utrudnienia wynikające z różnic stałej dielektrycznej).

Szkła kontaktowe z komputerem. Współczesna elektronika w coraz większym stopniu przychodzi z pomocą osobom słabo widzącym. Prof. Robert Massof z John Hopkins Hospital w USA obiecuje, że wspólnie ze specjalistami NASA w okresie najbliższych pięciu lat opracuje urządzenie, które będzie połączeniem szkieł kontaktowych oraz komputera. Nauka nie jest jeszcze w stanie pomóc osobom, które całkowicie utraciły wzrok. Jednak dla tych, którzy jeszcze coś widzą, nowe urządzenie stwarza szansę powrotu do normalnego życia. Model konstruowanego aparatu na pierwszy rzut oka przypomina zwykłe okulary słoneczne. Jednak zamiast przyciemnionych szkieł ma wbudowane dwa minimonitory o takich samych kształtach, a po ich obydwu stronach znajdują się małe soczewki połączone światłowodami z kamerą wideo oraz komputerem. Soczewki rejestrują otoczenie pacjenta, których obraz jest przetwarzany przez komputer, a następnie wyświetlany w gotowej już postaci na monitorach okularów. Całe urządzenie czerpie energię z baterii i może być umieszczone na ramieniu lub pod pachą pacjenta. Nowe urządzenie jest tak skonstruowane, że będzie przestrajane do odpowiednich parametrów w zależności od indywidualnych potrzeb wzrokowych pacjenta. Sama zasada działania urządzenia była już sprawdzana przez NASA w przetwarzaniu przez komputer zdjęć satelitarnych. Oblicza się, że kosztry prac badawczych pochłoną w najbliższych latach 5 mln dolarów. Komputerowe okulary powinny być przydatne przede wszystkim dla tych, którzy mają zakłócone centralne pole widzenia. Będą mogły z niego korzystać także osoby z uszkodzoną siatkówką oka. W Stanach Zjednoczonych urządzenie poprawi wzrok co najmniej 2,5 mln osób, które często są z tego powodu niezdolne do pracy. Największym problemem jest takie skonstruowanie urządzenia, aby można było je przestrajać w zależności od indywidualnych zdolności widzenia chorego. W ogóle, zagadnienia związane z rozpoznawaniem obiektów, czytaniem tekstu oraz orientowaniem się w otoczeniu, stanowią najważniejszą część badań w programie budowy urządzenia.

Nowe taśmy 8 mm do magnetowidów. Firma Sony i inni producenci taśm do magnetowidów wprowadzają nowy rodzaj taśmy produkowanej inną technologią. Warstwa magnetyczna jest metaliczna i nanoszona drogą naparowania w komorze próżniowej. Warstwa ta ma grubość 0,15 μm i zawiera nikiel, kobalt i żelazo. Podłoże stanowi taśma o grubości 12 μm. Dzięki nadzwyczajnej drobnoziarnistości warstwy magnetycznej i jej równomierności oraz korzystniejszym parametrom magnetycznym, nowa taśma jest znacznie lepsza od najlepszych taśm dotychczas produkowanych. Stosunek sygnału 4 MHz do szumów jest o 5 dB, a syngału 4,9 MHz o 8 dB lepszy, szumy modulacyjne są mniejsze. Nowa taśma powinna przyczynić się do umocnienia pozycji kamerowidów i magnetowidów 8 mm, w stosunku do systemu S-VHS.

Terminal systemu pakietowej transmisji danych EWSP

Fot. *Siemens* — (artykuł wewnatrz numeru)



Cena zł. 160.—

Kaseta „Chrome Maxima II" — nowe kasety magnetofonowe firmy BASF przeznaczone specjalnie do przenoszenia zapisu muzyki z płyt kompaktowych CD. Zastosowana w kasetach taśma o podwójnej warstwie chromowej, zapewnia zapis o zwiększonej dynamice

Współczesny kabel światłowodowy. Fot. *Siemens*

Indeks 37404